

**Miljökonsekvensbeskrivning för utpekade naturtyper och arter i
Vattenförekomsten Singlefjorden enligt bevarandeplanen
SE0520170 Kosterfjorden-Väderöfjorden.**

Sammanfattning

Dokumentet innehåller en sammanställning av verksamhetens påverkan på vattenförekomsten Singlefjordens Natura 2000 område och de i bevarandeplanen utpekade Naturtyperna, arterna och habitaterna.

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning.....	1
1 Inledning och bakgrund	2
1.2 Syfte och Mål	2
1.3 Avgränsningar.....	3
2 Natura 2000 Singlefjorden	6
2.1 Förutsättningar enligt miljöbalken (Lagrum)	6
2.2 Generellt om bevarandemål och gynnsam bevarandestatus	7
2.3 Singlefjorden Natura 2000-område SE0520170	8
2.3.1 BQI och MKN	9
2.3.2 BQI enligt VISS.....	10
2.3.3 Nuvarande belastning av kväve, fosfor och TOC	10
2.5 Natura 2000-område SE0520170.....	11
2.5.1 Utpekade Naturtyper i Bevarandeplanen	11
2.5.2 Utpekade Arter i Bevarandeplanen	12
2.5.3 Utpekade habitat i Bevarandeplanen	12
2.6 Naturtyper, habitat och utpekade arter inom området som berörs.....	12
2.6.1 Habitatet rev 1170.....	13
2.6.2 Geologiska rev	13
2.6.3 Djupa svampdjursamhällen.....	15
2.6.4 Biogena rev	15
2.6.5 Habitatet sjöpennor med Grävande megafauna i det berörda området.....	16
2.6.6 islandsmussla, Torsk och knaggrocka.....	17
3. Beskrivning och utbredning av 1170 Rev, OSPAR habitat och arter i det berörda området.	19
3.2 Artsammansättningen på Rev och Mjukbotten i Singlefjorden.....	21
4 beskrivning av nuvarande påverkan på området som berörs av fiskodlingen.....	22
4.1 Påverkan av sediment	22
4.2 Påverkan av Näringsämnen	23
5 Påverkan från kassodling på berörda naturtyper och arter.....	23
5.1 Effekten av partiklar och sedimentation på fauna	23
5.2 konsekvenserna av partiklar från konventionell fiskodling på Sjöpennebottnar med grävande megafauna	25
6 konsekvensbeskrivning.....	27
6.1 Påverkan på naturtypen 1170, OSPAR habitatet och arter från verksamheten	28
6.2 Effekten av verksamheten på naturtypen 1170, OSPAR habitatet och arter upptagna i bevarandeplanen.....	28

6.2.1 Näringsämnen	28
6.2.2 påverkan från partiklar	29
6.3 Konsekvenserna på naturtypen 1170, OSPAR habitatet och arter från verksamheten	34
6.4 Sammanvägda konsekvenser för Natura 2000-området	35

1 Inledning och bakgrund

Ljungdahls fastigheter har sökt miljötillstånd för etableringen av en landbaserad fiskodling
Målnummer M 411–21.

Fiskodlingens vattenintag och vattenutsläpp samt ca 110 meter rör som kommer att täcka 154 kvadratmeter av botten mellan 40 och 80 meters djup kommer att vara belägna i N-2000 området SE0520170 Kosterfjorden-Väderöfjorden.

Vid vattenintaget och vid mynningen av vattenutsläppet kommer rören att sticka upp ur havsbotten. Borrhålen där rören sticker upp kommer att vara ca 700 mm i diameter, för vattenintag och vattenutsläpp görs 2 hål vardera.

Mark och Miljödomstolen och Havs och vattenmyndigheterna har gjort tolkningen att verksamhetens utsläpp av näringsämnen kan ha en betydande påverkan på Natura 2000.

Med anledning av detta har Ljungdahls fastigheter AB uppdragit åt Erik Olofsson Miljökonsult AB att utreda vilka konsekvenser den planerade fiskodlingen kan komma att medföra på Natura 2000-området.

1.2 Syfte och Mål

Syftet med utredningen är att bedöma eventuella miljöeffekter på Natura 2000-området till följd av den planerade fiskodlingen i Kålvik.

Resultatet av utredningen blir en komplettering till den redan skrivna miljökonsekvensbeskrivning som ligger till grund för ansökan om miljötillstånd.

Målsättningen med Miljökonsekvensbeskrivningen är att rapporten blir ett beslutsunderlag som möjliggör en bedömning om verksamheten kan tillåtas enligt 7 kap 28 b § miljöbalken.

1.3 Avgränsningar

Då en MKB för ansökan om tillstånd enligt kapitel 9 och kapitel 11 miljöbalken redan är inskickad har denna rapport avgränsats till att bedöma den planerade verksamheten påverkan på Natura 2000-områdets naturtyper. Den geografiska avgränsningen har bestämts till det område där det är möjligt att se spår av verksamheten. I de strömmätningar och spridningsmodeller som utförts av DHI (se bilaga 7) kan nedan angivna spridningsmodeller, bild 1,2 och 3, sättas som geografiska avgränsningar för syreförbrukande ämnen, partiklar, totalkväve och totalfosfor. Utsläppen av dessa ämnen från fiskodlingen ligger till grund för att en ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28a§ söks.

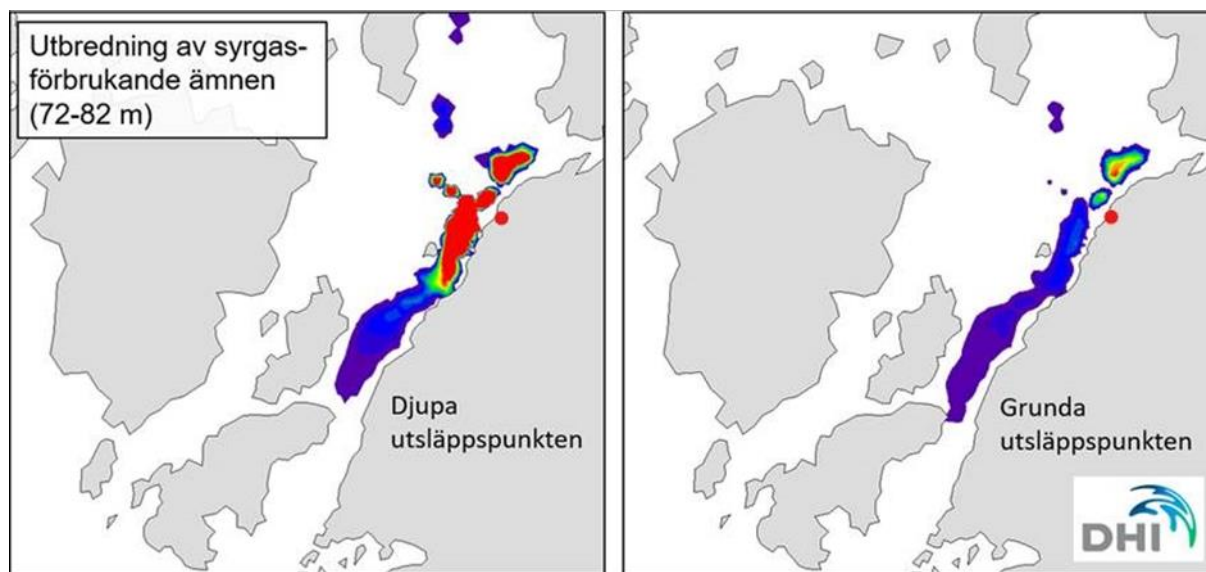


Bild 1. Spridningen av partiklar och syrgasförbrukande fiskgödsel (TOC, BOD och COD) från fiskodlingen. Den röda prickén invid på land visar odlingens fysiska lokalisering på land. De röda fälten motsvarar de hårdast belastade områdena där beräknas syreförbrukningen öka med som mest 4 kilo /dag från nuvarande nivåer.

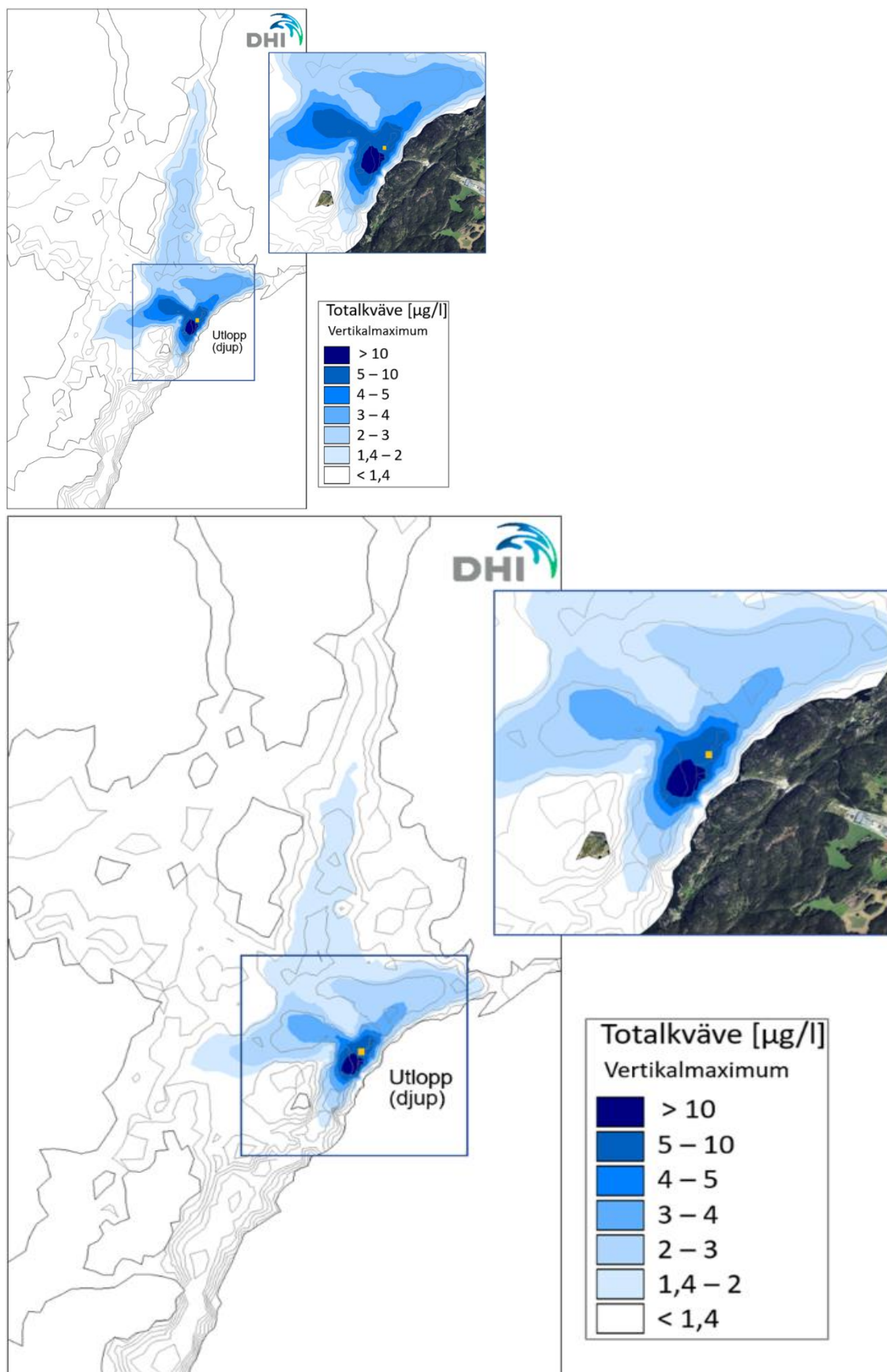


Bild 2 Spridning av Totalkväve under sommartid och vintertid från utsläppspunkten på 80 meters djup.

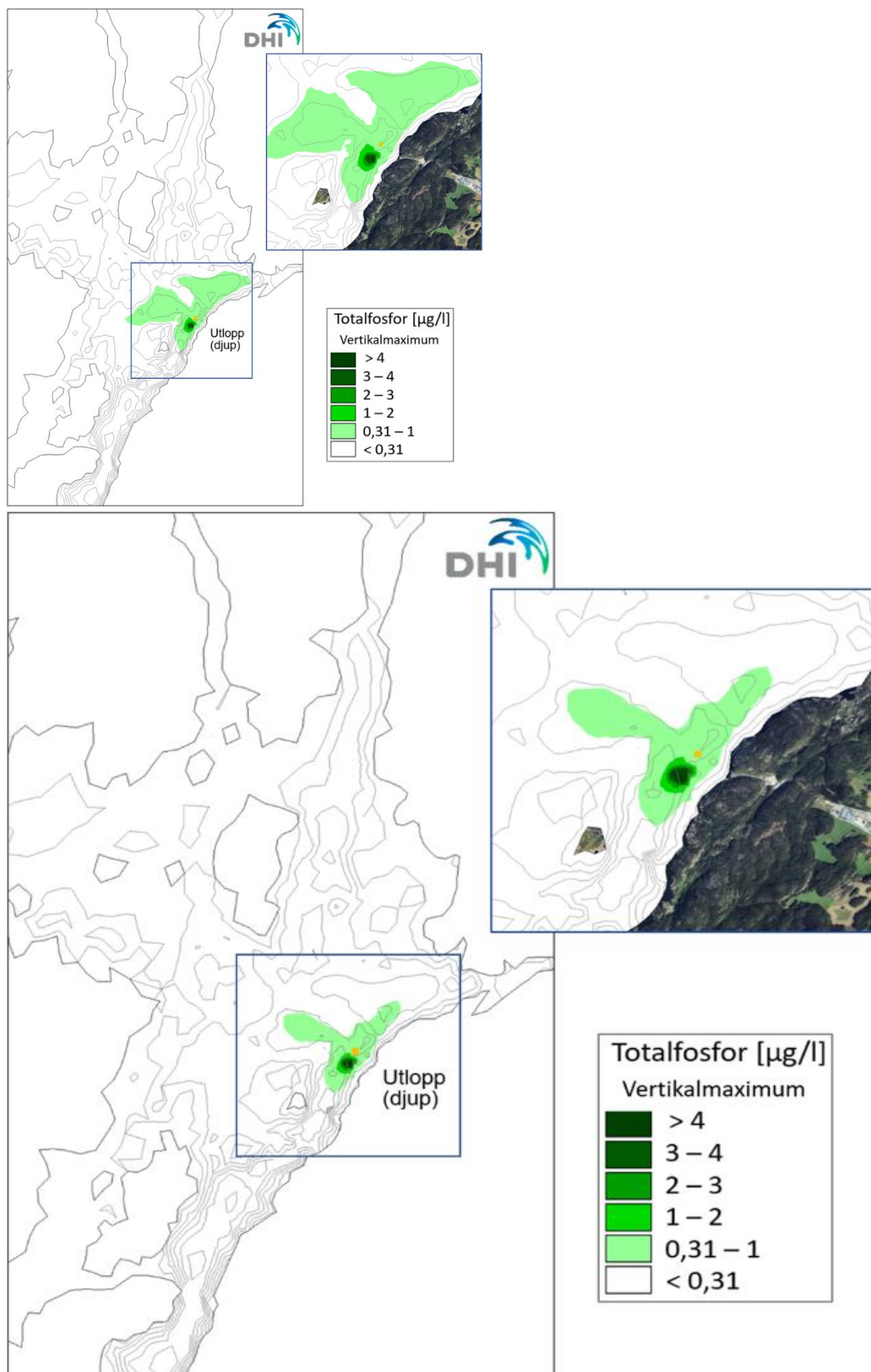


Bild 3 Spridning av Totalfosfor under sommartid och vintertid från utsläppspunkten på 80 meters djup.

2 Natura 2000 Singlefjorden

Natura 2000 är ett ekologiskt nätverk av värdefulla naturområden inom EU. Utpekande av Natura-2000 områden bygger på krav som finns i EU:s fågeldirektiv och art- och habitatdirektiv. Syftet är att hejda utrotning av vilda djur och växter och att hindra att deras livsmiljöer förstörs. Alla medlemsländer ska peka ut områden dels för fåglar som anges i EU:s fågeldirektiv, dels för naturtyper och arter som anges i art- och habitatdirektivet. Genom utpekandet åtar sig länderna att de utpekade värdena i områdena ska bevaras långsiktigt. Natura 2000-nätverket är en av hörnstenarna i EU:s arbete för att bevara biologisk mångfald. I fågeldirektivet och habitatdirektivet listas 170 naturtyper och sammanlagt cirka 900 växt- och djurarter som särskilt värdefulla. 90 av naturtyperna och drygt 100 av djur- och växtarterna i habitatdirektivets bilaga 1 och 2 finns i Sverige. Därtill häckar regelbundet cirka 60 av fågeldirektivets fåglar i vårt land.

Knutet till varje Natura 2000-område finns en bevarandeplan som preciserar vilka arter och naturtyper respektive område syftar till att skydda.

2.1 Förutsättningar enligt miljöbalken (Lagrum)

28 a § Tillstånd krävs för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett naturområde som har förtecknats enligt 27 § första stycket 1 eller 2. Tillstånd enligt första stycket krävs inte för verksamheter och åtgärder som direkt hänger samman med eller är nödvändiga för skötseln och förvaltningen av det berörda området.

Lag (2001:437).

28 b § Tillstånd enligt 28 a § får lämnas endast om verksamheten eller åtgärden ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder inte

1. kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer i området som avses att skyddas,
2. medför att den art eller de arter som avses att skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna.

Lag (2001:437).

29 § Trots bestämmelserna i 28 b § får tillstånd enligt 28 a § lämnas, om

1. det saknas alternativa lösningar,
2. verksamheten eller åtgärden måste genomföras av tvingande orsaker som har ett väsentligt allmänintresse och
3. de åtgärder vidtas som behövs för att kompensera för förlorade miljövärden så att syftet med att skydda det berörda området ändå kan tillgodoses.

Ett beslut om tillstånd med stöd av första stycket får lämnas endast efter regeringens tillåtelse. *Lag (2001:437).*

29 a § Om ett tillstånd lämnas efter regeringens tillåtelse enligt 29 §, är den som ansökt om tillståndet skyldig att bekosta de kompensationsåtgärder som anges i beslutet om tillstånd.

Första stycket gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att kräva att sökanden skall stå för kostnaderna. Vid avvägningen skall särskilt beaktas det allmänintresse som avses i 29 § första stycket 2. *Lag (2001:437).*

29 b § Frågor om tillstånd enligt 28 a § prövas av länsstyrelsen i det län där det berörda området finns.

2.2 Generellt om bevarandemål och gynnsam bevarandestatus

För att en åtgärd inte ska påverka ett Natura 2000-område krävs att bevarandestatusen inte påverkas för de naturtyper eller arter som Natura 2000-området avser att skydda.

Bevarandestatusen för de arter och naturmiljöer som ingår i habitatdirektivet och som finns i Sverige är beskrivna i skriften Arter & naturtyper i habitatdirektivet – bevarandestatus i Sverige 2013 (Eide 2014) samt i Naturvårdsverkets vägledningar för respektive naturtyp eller art.

Bevarandestatusen för naturtyper och arter bedöms utifrån faktorer som naturtypens utbredningsareal inom det specifika Natura 2000-området, kvalitet och framtidsutsikter och jämförs sedan med 82 fastställda referensvärden (minimivärden för att gynnsam bevarandestatus ska kunna uppnås). För utpekade arter utvärderas faktorerna utbredningsareal, populationsstorlek, areal av arternas livsmiljö och framtidsutsikter på samma sätt som för naturtyperna. Värderingen av de enskilda faktorerna görs i en åtta-gradig skala från ”gynnsam” bevarandestatus till ”dålig och blir sämre”. Värderingen av de enskilda faktorerna sammanvägs slutligen till en samlad bedömning av naturtypens eller artens bevarandestatus.

En arts bevarandestatus anses gynnsam när:

- populationsutvecklingen visar att arten på lång sikt kommer att förbli en del av sin livsmiljö,
- dess naturliga utbredningsområde inte minskar och kommer sannolikt inte att minska,
- tillräckligt stor livsmiljö finns för att arten ska bibehållas på lång sikt.

En naturtyps bevarandestatus anses gynnsam när:

- naturliga utbredningsområdet är stabilt eller ökar,
- strukturer och funktioner som krävs för att livsmiljön ska bibehållas finns under överskådlig framtid,
- bevarandestatusen hos dess typiska arter är gynnsam.

Bevarandestatusen för respektive art och naturtyp utvärderas i hela landet uppdelat på biogeografiska regioner där Sverige har andel i 5: alpin, boreal, kontinental region, marin baltisk och marin atlantisk. Kålvik ligger i den Marina atlantisk regionen. Utpekade arter och naturtyper för Singlefjorden kommer därför värderas utifrån respektive arts och naturtyps bedömda bevarandestatus i den atlantiska regionen.

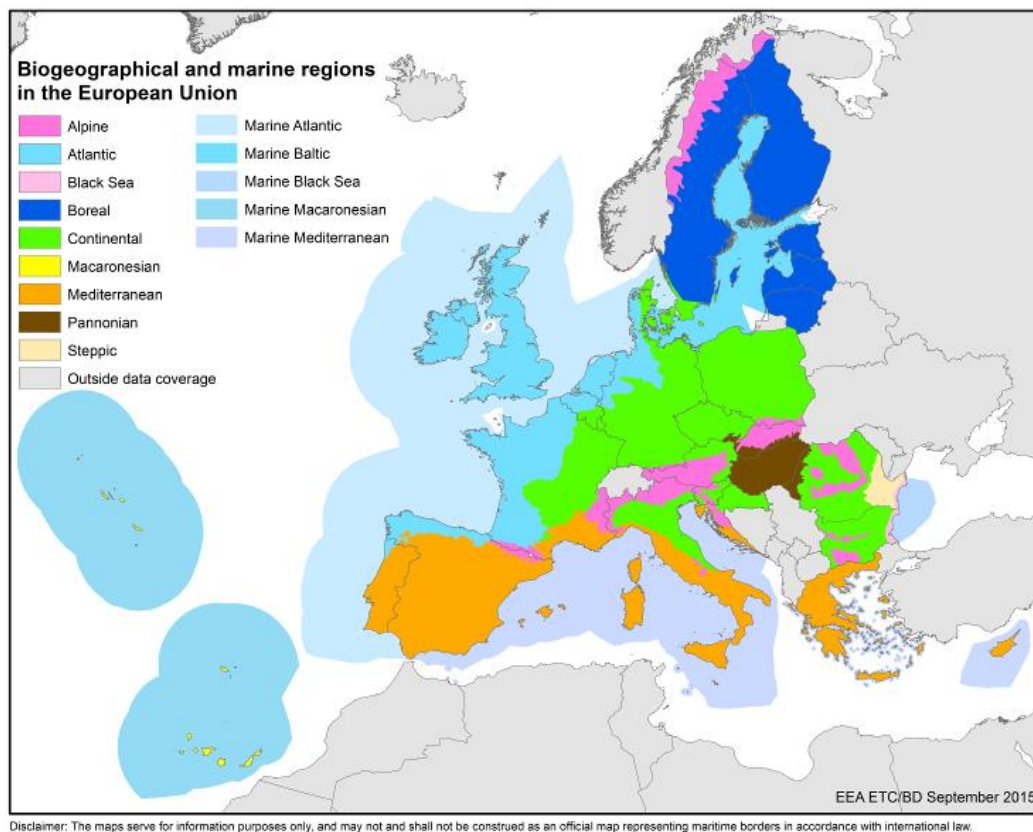


Bild 4. De biogeografiska regionerna

2.3 Singlefjorden Natura 2000-område SE0520170

Vattenförekomsten Singlefjorden (MS_CD: WA33184982 VISS EU_CD: SE0101010301-C), på bilden nedan markerad med ljusblå kontur, har en total area på 76 kvadratkilometer, Vattenförekomsten sträcker sig från kosterhavet och upp till Idefjorden och utgör gräns mot Norge. Se bild 5 för karta över vattenförekomsten Singlefjorden. Vattenförekomsten har en mycket hög konnektivitet och är fysiskt avsevärt större då det gränsar till det norska havsområdet Singlefjorden.

Vattenomsättningen i Singlefjorden är satt till mellan 0–9 dagar. Vattenomsättningen och cirkulationen inne i fjorden drivs till största delen av baltiska strömmen och Jyllandsströmmen men även vind och påverkan från tidvattnet bidrar. De norska älvarna Glomma och Tista som mynnar i de norska delarna av fjorden har trots höga vattenflöden ingen eller mycket liten inverkan på vattenströmmarna i området. Det sötare ytvattnet från dessa älvar styrs till stor del av vindriktningen vilket under sommaren ger en medurs nordöstlig ström i ytvattnet. Under vinterhalvåret vänder strömmen moturs och för då ytvattnet söderut mot den svenska kusten. Längs den svenska sidan av fjorden löper en djupränna från mynningen på Idefjorden och ut till N n Bohusläns skärgårds kustvatten. Djupet på rännan varierar från ca 70 meter utanför Lervik och Saltbacken vid Idefjordens mynning till ca 160 meter utanför Sandvik i det område som kallas Säckan. Från området Säckan övergår N-2000 området i Kosterhavets nationalpark.

Vattenomsättningen enligt SMHI varierar från år till år mellan ca 3500 kubikmeter/sekund till 4000 m³/s. Jämförelsevis är flödet i Luleå älvs mynning i genomsnitt ca 575 m³/s.

<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

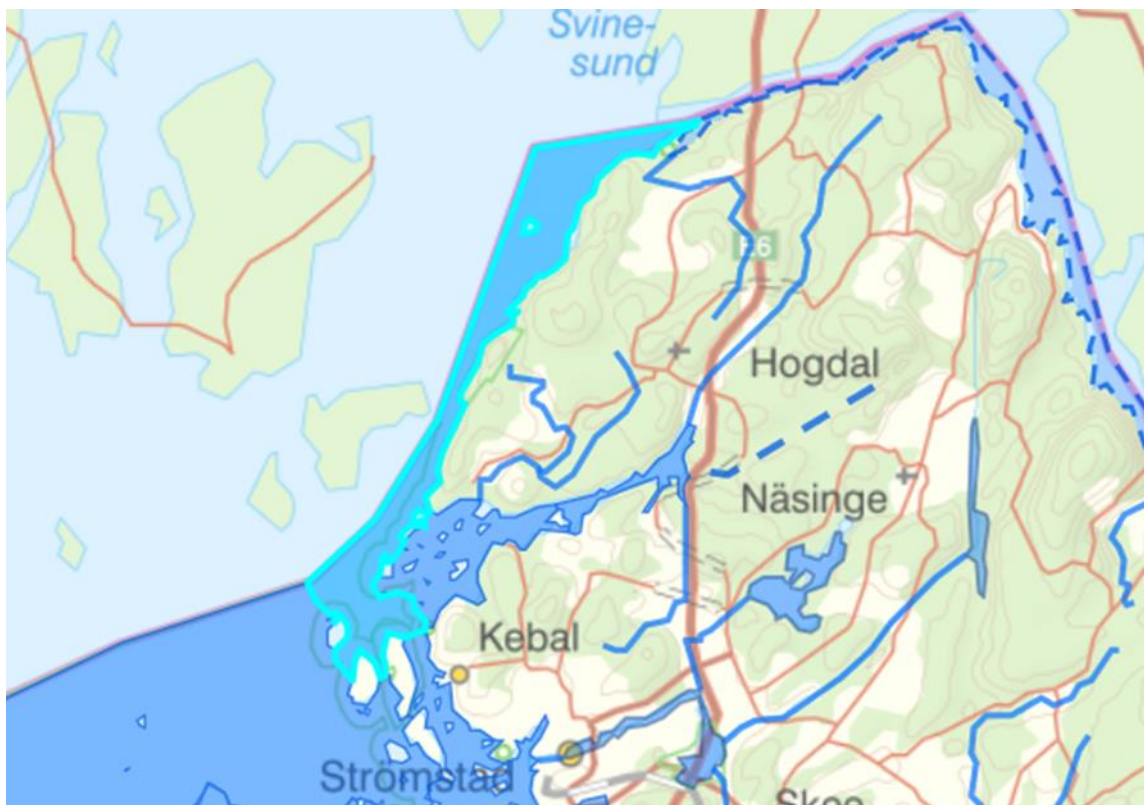


Bild 5, Vattenförekomsten Singlefjorden (MS_CD: WA33184982 VISS EU_CD: SE0101010301-C)

2.3.1 BQI och MKN

I bilaga 13 beräknades BQI för området närmast utsläppspunkten till 15,77 vilket motsvarar hög ekologisk status. Provtagning av bottenfauna utfördes vid fem stationer, Kålvik 1-5, se tabell 1 nedan för mer info samt tabell 2 för resultat. All provtagning och analys av bottenfauna utfördes utifrån standardiserade metoder (Havs- och Vattenmyndighet 2016, Leonardsson 2004). Insamlade data analyserades för att bedöma den ekologiska statusen i området med hjälp av miljökvalitetsindexet BQI_m enligt EU:s Vattendirektiv (Rosenberg m.fl. 2004) och beräknades i programmet BEDA (version 2019-02-12).

Station	Latitud	Longitud	Djup (m)	Substrat	Förekomst av Svavelväte
Kålvik 1	59,0708	11,1753	86,5	Siltig lera	Nej
Kålvik 2	59,0729	11,1747	92	Siltig lera	Nej
Kålvik 3	59,0730	11,1790	79,5	Sandig siltig lera	Nej
Kålvik 4	59,0750	11,1797	85,7	Siltig lera	Nej
Kålvik 5	59,0753	11,1752	84	Siltig lera	Nej

Tabell 1. Beskrivning av de provtagna stationerna med stationsbeteckning, position (WGS 84, dec grad), djup (m) och substrat samt förekomst av svavelväte i provet.

Station	Artantal	Abundans	Biomassa	BQIm
Kålvik 1	46	201	21,61	16,22
Kålvik 2	43	265	9,49	16,39
Kålvik 3	34	258	13,91	15,00
Kålvik 4	42	257	25,57	16,70
Kålvik 5	35	256	8,76	15,71

Tabell 2. Summerade resultat av artantal, abundans och biomassa (g) per 0,1 m² samt beräknat BQIm index för provtagna bottenfaunastationer.

2.3.2 BQI enligt VISS

Tidigare beräkningar av BQI i VISS 2020 är Singlefjordens ekologiska status utifrån bottenfauna måttlig med ett BQI-värde på 9,39. Data uppfyller dock inte kraven i bedömningsgrunden (HVMFS 2013:19) utan är en expertbedömning baserad på två prover tagna på en station 2017 (VISS 2020). Stationen som VISS bedömning baseras på ligger norr om Nord—Långö, ca 1,2 mil från utsläppspunkten och på gränsen till vattenförekomsterna N n Bohusläns skärgårds kustvatten och Strömstafjorden.

2.3.3 Nuvarande belastning av kväve, fosfor och TOC

Totalkväve

Enligt SMHI-rapporten Integrerat kustzonssystem för Bohusläns skärgård är nettoinflödet av totalkväve till Singlefjorden från Idefjorden ca 1600 ton per år, http://www.smhi.se/sgn0106/ef/biblioteket/rapporter_pdf/oceanografi_76.pdf. I en sammanställning för 2019 visar SMHI att det totala inflödet av kväve till Singlefjorden är 24280 ton per år och att utflödet av kväve per år är 24066 ton, <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. På SMHI's vattenwebb beskrivs nettoutbytet med andra vattenförekomster till 167 ton. Av den mängd kväve som tillförs Singlefjorden från andra vattenförekomster blir 167 ton kvar i systemet och tas upp av plankton eller sedimenteras., <http://vattenwebb.smhi.se/kustzonanalys/>.

I Rapporten från 2004 beskrivs sedimentationen som större än den totala nettoimporten av kväve från utsjö, land och luftdeposition (se sid 43 figur 44 diagram B06). Noteras bör att den export som sker till sedimenten till viss del försvinner från systemet genom denitrifikation i sedimenten, men att resterande del fortfarande är tillgänglig till systemet och kan vid gynnsamma förhållanden återföras till vattenmassan. http://www.smhi.se/sgn0106/ef/biblioteket/rapporter_pdf/oceanografi_76.pdf

Av det kväve som tillförs systemet (24280 ton) blir ca 248 ton kvar om alla källor (deposition, punktkällor, tillförsel från land och utbyte) läggs ihop, <http://vattenwebb.smhi.se/kustzonanalys/>. Omräknat i procent stannar ca 1% av det kväve som tillförs kvar i vattenförekomsten.

I Vattenwebben är dock ingen sedimentation medtagen i beräkningarna.

Totalfosfor

På samma sätt som kväve kan mängden fosfor i vattenförekomsten beräknas. I rapporten från 2004 är nettoinflödet från Idefjorden är satt till 96 ton/år.

I SMHI's sammanställningen från 2019 är det totala inflödet satt till 2280,5 ton, det totala utflödet är 2267,6 ton, tillskottet från källor på land är satt till 1,09 ton.

Enligt Vattenwebben ger alla källor ett nettotillskott av fosfor på 5,82 ton till vattenförekomsten. Av mängden fosfor som tillförs systemet blir 5,82 ton kvar i vattenförekomsten. Omräknat i procent stannar ca 0,25 % av tillförs fosfor kvar i Vattenförekomsten.

TOC

TOC finns inte upptaget i SMHI's beräkningar men inflödet från de norska älvarna kan ändå uppskattas till minst 15000 ton. Skattningen bygger på TOC koncentrationen i Glommas vatten och att i varje fall 10% av Glommas vatten når Singlefjorden vilket skulle innebära ett tillskott på ca 8800 ton TOC. Från älven Tista skulle ytterligare 6500 ton TOC tillföras via Idefjorden.

2.5 Natura 2000-område SE0520170

I bevarandeplanen för området beskrivs de utpekade naturtyperna. Singlefjorden nämns inte i bevarandeplanen men de prioriterade bevarandevärden som finns där är sjöpennebottnar med grävande megafauna, djupa svampdjurssamhällen samt geologiska rev (geogena rev). För alla övriga utpekade naturtyper beskrivs bara lokaliseringar i Kosterhavets nationalpark.

2.5.1 Utpekade Naturtyper i Bevarandeplanen

Den påverkan som verksamheten kan ha på N-2000 området beror på sökt vattenverksamhet samt på utsläppen av näringsämnen. Att verksamheten skulle ha någon påverkan på andra naturtyper än de marina är sannolikt inte möjligt. De naturtyper som främst kan komma att påverkas är därför 1110–1220 i listan nedan.

Naturtyper inom N-2000 området SE0520170

1110 - Sandbankar

1140 - Blottade ler- och sandbottnar

1150 - Laguner

1160 - Stora vikar och sund

1170 - Rev

1210 - Driftvallar

1220 - Sten- och grusvallar

1230 - Vegetationsklädda havsklippor

1310 - Glasörtstränder

1330 - Salta strandängar

4030 - Torra hedar

6210 - Kalkgräsmarker

6270 - Silikatgräsmarker

6410 - Fuktängar BEVARANDEPLAN Diarienummer

7140 - Öppna mossar och kärr

7230 - Rikkärr

8220 - Silikatbranter

8230 - Hällmarkstorräng

9010 - Taiga

91D0 - Skogsbevuxen myr

2.5.2 Utpekade Arter i Bevarandeplanen

1351 - Tumlare, *Phocoena phocoena*

1365 - Knubbsäl, *Phoca vitulina*

Men även arterna Ostron (*Ostrea edulis*), islandsmussla (*Arctica islandica*), purpursnäcka (*Nucella lapillus*), torsk (*Gadus morhua*), ål (*Anguilla anguilla*), knaggrocka (*Raja clavata*), pigghaj (*Squalus acanthias*) och havsnejonöga (*Petromyzon marinus*).

2.5.3 Utpekade habitat i Bevarandeplanen

Ålgräsängar, lerbottnar som blottläggs vid lågvatten, ostronbankar, sjöpennebottnar med grävande megafauna, djupa svampdjurssamhällen, ögonkorallrev samt korallträdgårdar. Grunda blåmusselbankar, hästmusselbankar samt maerlbottnar.

2.6 Naturtyper, habitat och utpekade arter inom området som berörs

Naturtyper. I de undersökningar som är gjorda i området dels av bolaget i bilaga 18, dels av Jonsson 2014 visat att de naturtyper som finns i området är 1170 geologiska rev.

Habitat. De Habitat som är utpekade av OSPAR (Oslo-Pariskonventionen) och finns i området är Sjöpennebottnar med grävande megafauna, djupa svampdjurssamhällen och korallträdgårdar (bägarkorall). Korallträdgårdarna i området med sjöpennor och oktokoraller, till exempel död mans hand (*Alcyonium* spp.) och bägarkorall (*Caryophyllia* spp.), ingår dock inte i Ospar-habitatet

Arter. De arter som pekas ut i bevarandeplanen och har hittats i området är islandsmussla, Torsk och knaggrocka.

2.6.1 Habitatet rev 1170

Habitatet rev 1170 består av undergrupperna, geologiska rev (hällar, bergväggar, klippor och större stenar), biogena rev (som i sin tur består av koraller eller mussel- och ostronbankar) och djupa svampdjurssamhällen. De habitat som har hittats i de undersökta områdena är geologiska rev.

2.6.2 Geologiska rev

På naturvårdsverket beskrivs naturtypen, hoten och bevarandeåtgärderna som följer.

Den svenska tolkning av definitionen Biogena och/eller geologiska bildningar av hårt substrat förekommande på hård eller mjukbotten. Reven är topografiskt avskilda genom att de höjer sig över havsbotten i littoral och sublittoral zon. Revmiljön karaktäriseras ofta av en zonering av bentiska samhällen av alger och djurarter inklusive konkretioner, skorpbildningar och korallbildningar. Musselbankar ingår i naturtypen, om dessa har en täckningsgrad överstigande 10%. Rev avgränsas mot omkringliggande botten där revbildningen övergår med mer än 50% i mjukbottenytan och/eller där biogena bildningar understiger 10% av täckningsgraden. Rev avgränsas mot terrestra habitat vid medelvattenståndet. Svenska undertyper av rev är 1. Undervattensklippor 2. Biogena rev 3. Organogena rev.

Viktiga strukturer och funktioner är-

- God vattenkvalitet
- Ingen eller ringa sedimentation
- Naturlig artsammansättning
- Zonering av bentiska växtsamhällen

<https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/natura-2000/naturtyper/kust-och-hav/vl-1170-rev.pdf>

Hotbilden mot naturtypen 1170 enligt bevarandeplanen för Singlefjorden

- Försämrade vattencirkulation och dålig vattenstatus.
- Förändringar i siktdjup till följd av övergödning eller grumling från verksamheter kan innebära att djuputbredningen av många alger minskar.
- Höga halter av närsalter gynnar snabbväxande, fintrådiga alger, på bekostnad av fleråriga mer långsamväxande alger. Detta i sin tur inverkar negativt på det marinadjurlivet.
- Ökad sedimentation kan ge en ökad pålagring av sediment, vilket kan påverka arter negativt. Dels så kan det sedimenterade materialet orsaka lokal syrebrist, dels kan en för hög sedimentation förstöra för många filtrerande organismer. Detta kan bland annat orsakas av spridning av muddermassor före och efter dumpning samt av fiske med bottentrål som rör upp sediment.
- Många arter som lever på reven kan påverkas negativt av fysiska skador orsakade av bland annat ankare, fiskeredskap, kättingar, olika former av förankringar och fundament.
- I området förekommer kommersiellt fiske efter läppfiskar (snultror och gyltor), som säljs till norska laxodlingar. Det är viktigt att uttaget av läppfiskar inte blir för stort, så att ekosystemet i de grunda revmiljöerna inte påverkas negativt.

- De biogena reven påverkas negativt av omfattande skörd. Det är viktigt att uttaget av musslor och ostron inte är för stort, så att antalet inte minskar.
- Påverkan från introducerade arter. I området finns exempelvis japanskt jätteostron (*Magallana gigas*) som kan utgöra ett hot mot de biogena reven. I vissa av området revmiljöer finns kraftiga förekomster av sargassosnärla (*Sargassum muticum*) som, på grund av sin storvuxenhet, under sommaren bidrar till att grunda vikar och passager får ett försämrat vattenutbyte. En annan främmande art som kan ha en negativ påverkan är amerikansk hummer (*Homarus americanus*).
- Det största hotet mot hornkorallerna är olika typer av fiskeredskap, från trålar till fiskelinor. - Det största hotet mot svampdjurssamhällena är trålning, både genom risken att fastna i trålen och inte minst genom den ökade sedimentationen.
- Det största hotet mot korallreven är fysisk störning, ankring och trålning, både genom risken att skadas av ankare/trål och genom den ökade sedimentationen.

Bevarandeåtgärder

- Gångse åtgärder för att upprätthålla gynnsam bevarandestatus så att inga försämringar för naturtypen sker, (dvs att dess intressen respekteras i fysisk planering, tillståndsprövning, generell naturvårdshänsyn, förvaltning av skyddade områden, artskydd och uppföljning samt övervakning).
- Åtgärder för att minska övergödningen genom att minimera utsläpp/läckage av näringsämnen (fosfor och kväve) hanteras bl.a. genom landsbygdsprogrammet, exempelvis inom projektet "Greppa näringen", respektive vattenförvaltningen (EU:s ramdirektiv för vatten).
- Integrerad kustzonsförvaltning (ICZM), i enlighet med EU:s rekommendationer, inklusive traditionell fysisk planering i linje med Plan- och bygglagen (PBL), vilken reglerar planläggningen av mark, vatten och byggande, är ett viktigt styrmedel för ett långsiktigt bevarande av kusten.
- Fortsatt utveckling av selektiva redskap samt redskap som ej skadar botten bör hanteras inom fiskeriförvaltningen, främst Fiskeriverket.
- Sveriges åtaganden inom HELCOM, Baltic Sea Action Plan; aktionsplan för Östersjön.
- EU:s marina strategi.
- Oslo– Pariskonventionen; OSPAR. Samarbete i Nordost Atlanten inom fem områden; Biodiversitet och ekosystem, övergödning, miljöfarliga ämnen, marin industri i utsjöområden, och radioaktiva ämnen. the Biodiversity and Ecosystem Strategy, the Eutrophication Strategy, the Hazardous Substances Strategy, the Offshore Industry Strategy and the Radioactive Substances Strategy. Gångse åtgärder för att upprätthålla gynnsam bevarandestatus så att ingen försämring för naturtypen sker, (dvs att dess intressen respekteras i fysisk planering, tillståndsprövning, generell naturvårdshänsyn, förvaltning av skyddade områden, artskydd och uppföljning samt övervakning).
- Åtgärder som kan minska kväveläckage och erosion från åkermarken är berättigade till EU-stöd. I regioner med miljöstöd för skyddszoner bör länsstyrelsen uppmana till skyddszoner på eventuella åkrar i anslutning till naturtypen.

Status för de geologiska reven enligt bevarandeplanen.

De geologiska reven i området bedöms ha ett gynnsamt bevarandetillstånd (2019). Bedömningen baseras på att vattengenomströmningen är god och att många typiska arter har observerats i området.

2.6.3 Djupa svampdjursamhällen

Djupa svampdjursamhällen är en naturtyp utpekad av OSPAR som ingår i naturtypen Rev 1170. Djupa svampdjursamhällen består huvudsakligen av svampar från två klasser: Hexactinellida och Demospongiae. De påträffas vanligtvis på djup mellan 250–1300 meter, där vattentemperaturen är 4–10° C och strömhastigheten är minst 0,5 knop, men kan också finnas grundare (framför allt i fjordar). Djupa svampdjursamhällen finns på både mjuk- och hårbotten, som till exempel på block och stenar som ligger på mjuka sediment.

I område 1 Kattholmen påträffades svampdjur på bergväggarna vid Kattholmen men även på en häll. I område 2 Singlefjorden växte svampdjuren på större stenblock

Vid undersökningen av området närmast utsläppspunkten bilaga 18 påträffades inga svampdjur.

Hotbilden mot svampdjursamhällena enligt bevarandeplanen

Det största hotet mot svampdjursamhällena är trålning, både genom risken att fastna i trålen och inte minst genom den ökade sedimentationen

Status för de djupa svampdjursamhällena i Vattenförekomsten Singlefjorden

Någon status för svampdjursamhällena Singlefjorden nämns inte i bevarandeplanen. Vid undersökningen med ROV (Jonsson 2014) och i undersökningen bilaga 18 observerades inga rödlistade arter av svampdjur. Totalt observerades 28 taxa men endast 11 av dessa kunde identifieras till art. Mest vanliga är svampdjuren i de otrålade områdena men verkar inte alls påträffas på mjukbotten.

2.6.4 Biogena rev

Botten med en täckningsgrad av ostron, blåmusslor eller hästmusslor som överstiger 10 % räknas som biogena rev och klassas som en undertyp (1171) till naturtypen Rev.

Ögonkorallrev - *Lophelia pertusa*. Ögonkorall är typisk art för naturtypen och rev av denna korall klassas som en undertyp (1172) till naturtypen Rev.

I de djupare delarna av området är så kallade "Korallträdgårdar" (Coral gardens). Denna naturtyp är utpekad av Oskar som en hotad/minskande naturtyp. En korallträdgård kännetecknas av en relativt tät aggregering av kolonier eller individer av en eller flera korallarter, som hornkoraller (Alcyonacea/Gorgonacea), sjöpennor (Pennatulacea), svarta koraller (Antipatharia) och hårda koraller (Scleractinia). Korallträdgårdar kan förekomma på varierande underlag, från mjuk- till hårbotten.

Kustnära habitat med sjöpennor och oktokoraller, till exempel död mans hand (*Alcyonium* spp.) och bägarkorall (*Caryophyllia* spp.), ingår inte i Oskar-habitatet.

Inga utpekade biogeogena rev påträffades varken vid undersökningen gjord av Jonsson 2014 eller undersökningen gjord av Marin Monitoring 2020. Däremot finns kustnära habitat med sjöpennor och oktokoraller, till exempel död mans hand (*Alcyonium* spp.) och bägarkorall (*Caryophyllia* spp.).

2.6.5 Habitatet sjöpennor med Grävande megafauna i det berörda området

Observationerna av sjöpennor, större hålor och havskräfta på mjukbotten gör att delar av Singlefjorden kan klassas som OSPAR-habitatet Sea-pens and burrowing megafauna.

Habitatet definieras enligt OSPAR som botten med kraftig bioturbation med populationer av sjöpennor och rik på större grävande fauna så som havskräftor. OSPAR definierar inga tätheter av sjöpennor för att klassningen ska uppnås. Med stöd av JNCC:s definition har Länsstyrelsen i Västra Götaland översatt definitionen till habitatet Sjöpennor med större grävande organismer. I översättningen har man gjort tolkningen att tätheten av sjöpennor och/eller grävande organismer ska överstiga 1/m² på en yta av minst 25 m² för att klassas som habitatet (Länsstyrelsen 2020). I Kålvik påträffades sjöpennor med tätheter som bedöms stämma överens med den definitionen på en yta av totalt minst 2,5 ha.

Bild 6 nedan visar utbredningen av sjöpennebottnar från undersökningen som gjordes oktober 2020 bilaga 18. OSPAR klassade områden med Sjöpennor och grävande megafauna är med största sannolikhet mycket större än de som beskrivs i bilaga 18. I trålskyddsundersökningen från 2014 observerades stora bestånd av sjöpennor i mycket gott skick i Singlefjorden. Baserat på resultaten från dessa undersökningar 2014 rekommenderas att trålskyddsområdet skulle utökas rejält till att även omfatta kontrollområdena. Även i bevarandeplanen anses det att det är troligt att det finns många oupptäckta lokaler med detta habitat. Sjöpennorna förekommer på mjukbotten, både relativt grunt (från cirka 30 meter) och ner till de stora djupen.

Sedimentets partikelstorlek och organiskt innehåll har en stor inverkan på abundansen och sammansättningen för den grävande megafaunan. Arter som gräver gångar eller hålor är vanligtvis frånvarande i grövre sand, möjligtvis för att botten har ett lågt organiskt innehåll och att hålorna kollapsar.

Vattnets salthalt ska vara hög och syrebrist får inte förekommer. Troligtvis påträffas inte habitatet där frekvent bottentrålning pågår. Denna livsmiljö förekommer i stor utsträckning i skyddande fjordar.

Hotbild enligt bevarandeplanen

De största hoten mot habitatet är främst trålning, och klimatpåverkan i form av en ökad vattentemperatur och havsförurning. Både sjöpennor och cylinderrosor är känsliga för bottentrålning och därför finns dessa främst i de delar av området där trålning är förbjudet (på botten grundare än 60 m samt i skyddszoner) och områden där trålintensiteten är låg (exempelvis på grund av att det finns stenblock som försvårar trålning).

Långsamtillväxt ger en långsamåterhämtning om populationen reduceras.

Bevarandeåtgärder

- Åtgärder som syftar till att säkerställa en god status enligt Vattendirektivet och god miljöstatus enligt Havsmiljödirektivet.
- Kartering av naturtypens utbredning.
- Uppföljning av naturtypens utbredning.

Status

Utbredningen av sjöpennor är sannolikt negativt påverkad av bottentrålning efter räka i Kosterfjorden.

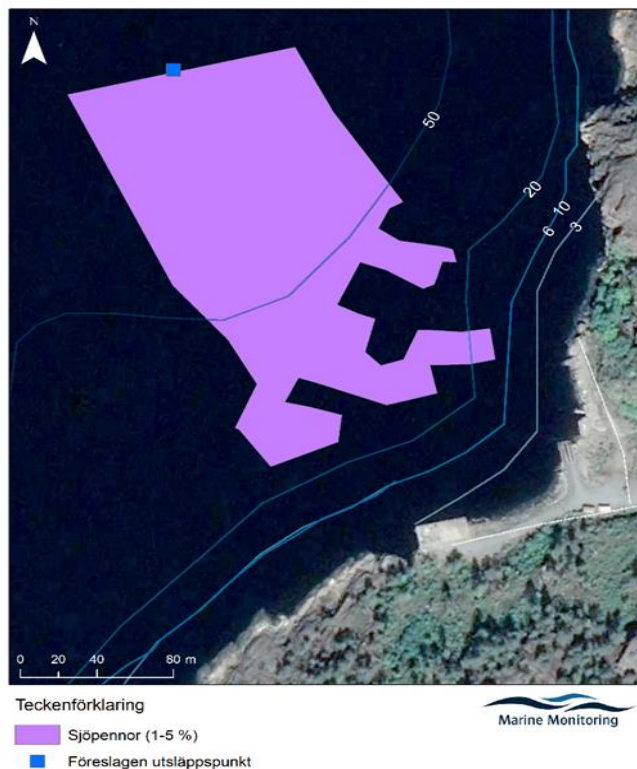


Bild 6 Utbredningsområde för Sjöpennebottnar i det undersökta området

2.6.6 islandsmussla, Torsk och knaggrocka.

- **Islandsmussla**

De skattade värdena som bedömningen baserar sig på ligger alla inom intervallet för kategorin Livskraftig (LC).

- **Torsk**

Beståndet i östra Östersjön utgör ca 81% av det samlade torskbeståndet runt Sveriges kuster, och vid en sammanvägd bedömning är det därför utvecklingen i det östra beståndet som har störst påverkan på rödlistebedömningen. Beståndet i västra Östersjön utgör ca 19%, medan bestånden i Västerhavet i dagsläget är försumbara i sammanhanget.

Torsken är en av de kommersiellt viktigaste fiskarterna i Sverige. Den är också den ekologiskt viktigaste marina rovfisken i Västerhavet och i stora delar av Östersjön. Landningar av torsk i svenska vatten har minskat med i genomsnitt 80 %, och lekbiomassan beräknas ha minskat med cirka 60 % sedan mitten på 1980-talet. För vissa bestånd är minskningen ännu större och många lokala bestånd på västkusten misstänks vara helt utslagna.

Hotbild

Högt fisketryck är för närvarande det största hotet mot torsken. Fisken fångas även som bifångst vid annat fiske vilket är ett stort problem på Västkusten. Utarmningen/utslagningen av lokala populationer har minskat sannolikheten för en snabb återhämtning även om fiskeridödligheten skulle bringas ner till låga nivåer.

Bevarandeåtgärder

En förutsättning för att arten skall återhämta sig är att ICES (Internationella Havsforskningsrådet) rådgör om kvoter följs.

Status

Sårbar (VU)

- **Knaggrocka**

Knaggrocka har ett utbredningsområde som omfattar nordöstra Atlanten, Medelhavet och Svarta havet. Den förekommer från Marocko norrut till Island, Färöarna och Norge, där arten förekommer sällsynt upp i Barents hav. Tidigare var arten allmän i Skagerrak och Kattegatt med förekomster ner i Öresund. I Sverige är knaggrocka numera mycket sällsynt med förekomsten begränsad till Skagerrak och Kattegatt. Knaggrocka är inte föremål för något riktat fiske i vare sig svenska farvatten eller i Nordsjön, men har fångats i betydande omfattning i blandade fisken och som bifångst vid bottentrålning.

Hotbild

Knaggrockans storlek, långsamma tillväxt, sena könsmodnhet och låga reproduktionstakt gör den känslig för ett högt fisketryck. Redan vid ett års ålder är knaggrockan så stor att den fångas i trålfisket. Det är tveksamt om andra tänkbara orsaker, som biotopförändringar eller brist på föda, har någon som helst betydelse för den kraftiga populationsminskningen.

Bevarandeåtgärder

Allt fiske efter arten är förbjudet men problemet med bifångster vid annat fiske kvarstår.

Status

Starkt hotat (EN)

Källa

<https://artfakta.se/naturvard/taxon/raja-clavata-102133>

3. Beskrivning och utbredning av 1170 Rev, OSPAR habitat och arter i det berörda området.

Bild 7 visar utbredningen av Geologiska rev i området. I bilaga 18 visar filmningen med ROV att revet vid de inre grunda delarna av viken vid fiskodlingen består av block och sprängsten från anläggningen av den befintliga hamnen. Här observerades makroalger så som blåstång (*Fucus vesiculosus*) och sågstång (*Fucus serratus*) med täckningsgrad på 50 %. Förekomsten av fintrådiga alger observerades med en täckningsgrad mellan 25 och 50 %. Även karragenalg (*Chondrus crispus*), med täckningsgrad 1 till 5 % noterades i den grunda delen. Viken blir snabbt djupare och större delen av det inventerade området utgjordes av botten djupare än 20 meter. De djupare delarna dominerades av mjukbotten men även skalgrus och hårbotten noterades. Bild 8 visar olika typer av bottenstrukturer.

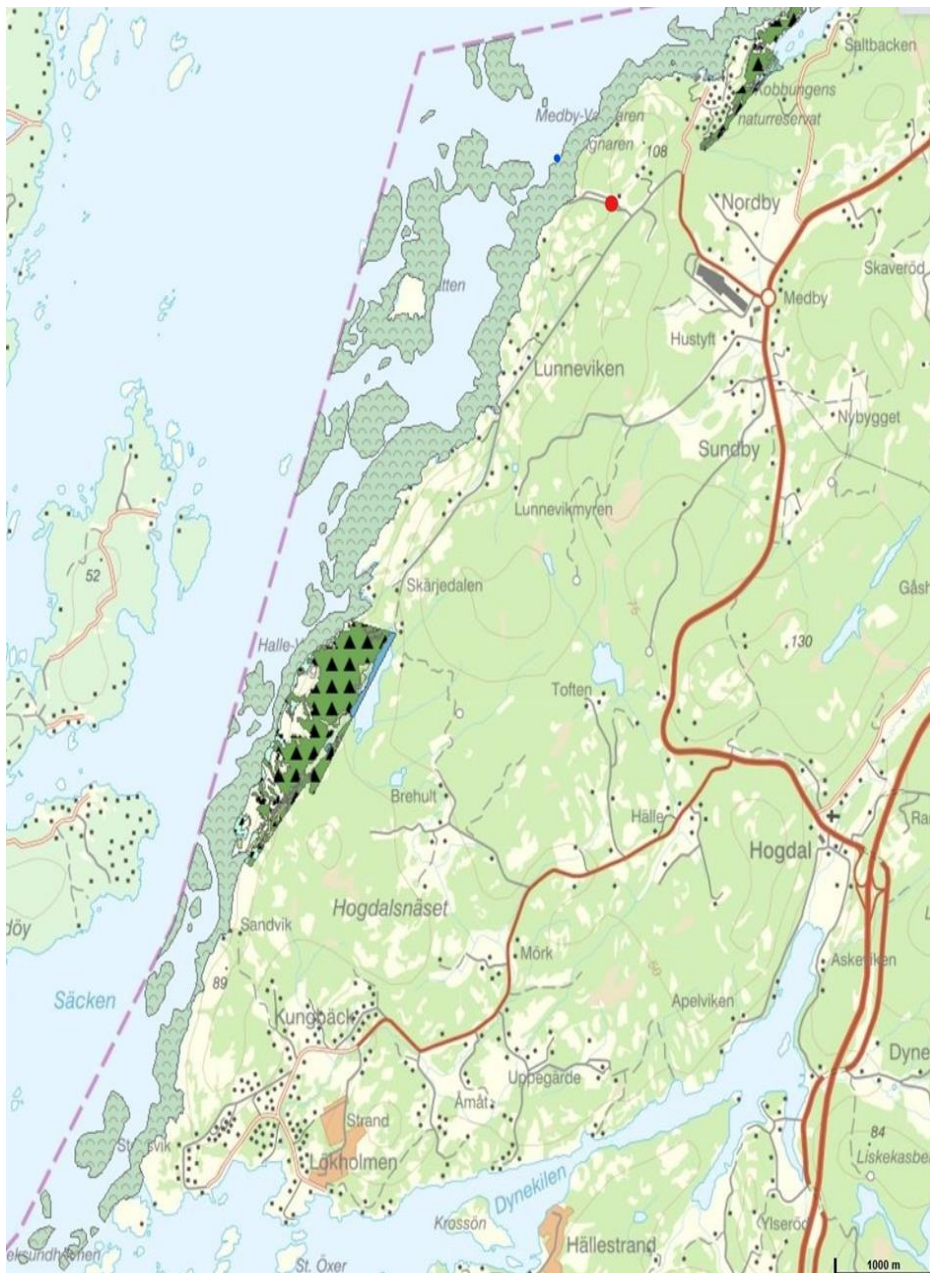


Bild 7. Utbredningen av geologiska rev enligt naturvårdsverket.

Teckenförklaring

Geologiska rev Utsläppspunkten Fiskodlingen



Teckenförklaring

- Mjukbotten
- Skalgrus
- Hårdbotten
- Föreslagen utsläppspunkt

Marine Monitoring

Bild 8. Utbredning av olika bottensubstrat i Kålvik. Gult område representerar mjukbotten, grått skalgrus och orange hårdbotten. Blå kvadrat visar placering av tänkt utsläppspunkt

3.2 Artsammansättningen på Rev och Mjukbotten i Singlefjorden

I undersökningen av trålskyddsområden bild 9 (Jonsson 2014) ges mer information om hur de geologiska reven ser ut. Område 1A Kattholmen, visar på bankar av musselskal, sedimentbotten, mjukbotten, bergväggar och hyllor med sediment. Bergväggarna i området är täckta med olika fastsittande organismer. Område 1B bestod även det av mjukbotten med inslag av sjöpennor och kräffthål. Botten bestod av sediment med bergväggar där de vågräta hyllorna är täckta med sediment. De branta bergväggarna i 1B ger indikationer att ha den största biodiversiteten, med många fastsittande organismer. I område 1C består botten av mjukbotten med vissa hållar, stora stenar och hårdbotten, dessa hållar är täckta med liljestjärnor och i fickor med sediment finns skedmask. Andra hållar i området är kraftigt täckta med sediment och besatta med anemoner. På sidorna av stenblocken i området fanns rader av limamusslor samt flera havsborstmaskar. I området fanns även en del mindre hållar och väggar med mycket sediment på.

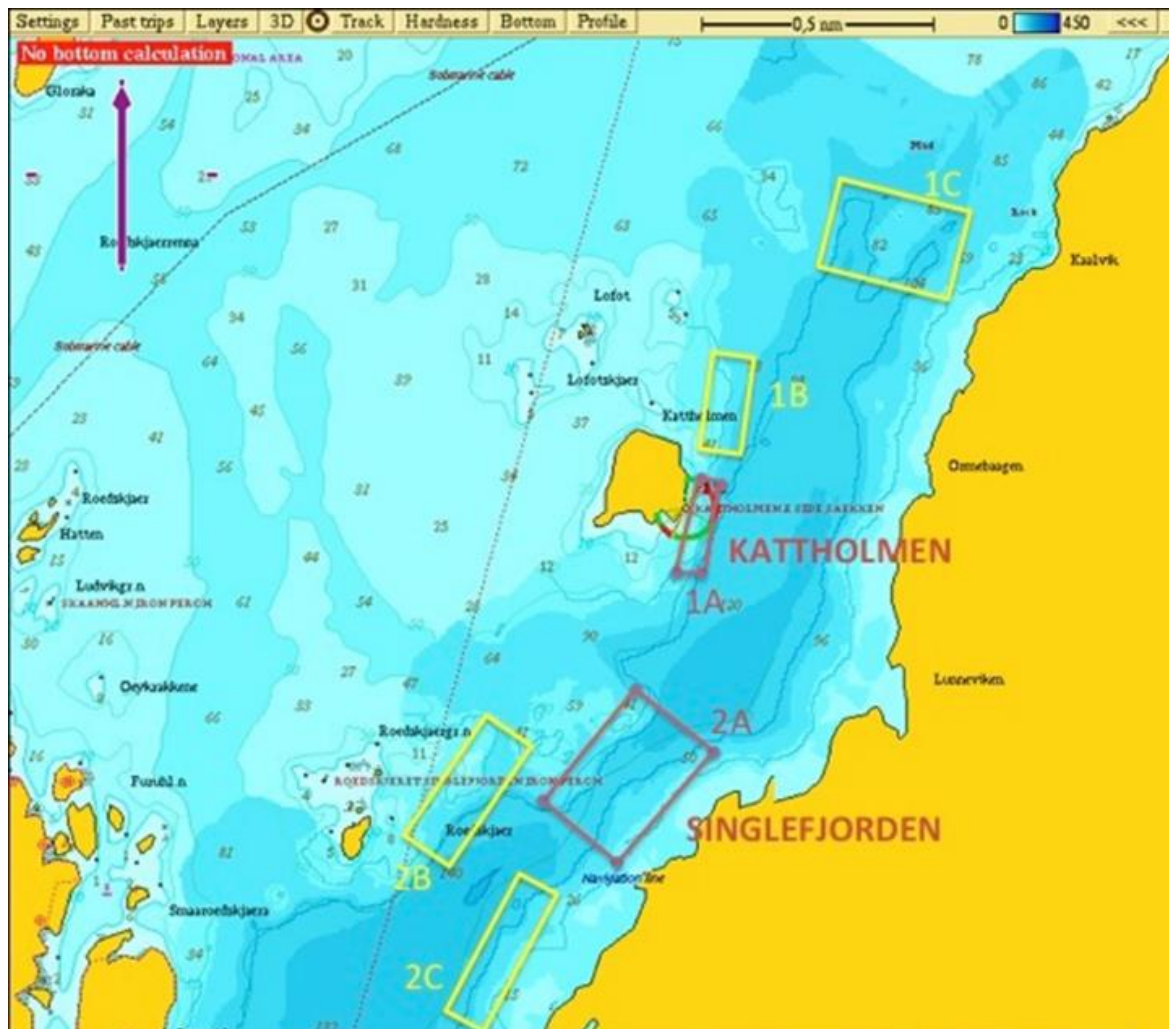


Bild 9. Trålskyddsområden vid Kattholmen och i Singlefjorden (utmärkta med brunröda rektanglar och text), samt kontrollområdena (utmärkta med gula rektanglar och text).

Område 2A har en rik fauna både på bergväggar, mjukbotten, sedimentbotten och uppstickande hållar. I andra delar av området är uppstickande hållar och stenar täckta med sediment. Alla habitaterna verka ha hög biodiversitet. Område 2B består av sedimentbotten och mjukbotten med mindre stenar. I en del av ger mjukbotten med stora mängder av småstenar och en del större stenar ett typiskt strömspolat intryck. En bergvägg i området övergick i sedimenttäcka hyllor och hållar med stora population av både den stora piprensaren och kosterpiprensaren, samt några kräfhåll. Även område 2B uppvisar hög biodiversitet. Område 2 C består av mjukbotten och sedimentbotten med spridda stenar och en bergvägg som var kraftigt sedimenterad och inte fullständigt täckt med epifauna.

I bevarandeplanen beskrivs de djupare rev-miljöerna på samma sätt. Revet är en mosaik av olika arter som fläckvis dominerar mer eller mindre på olika platser. I området med bergväggar finns en mycket rik epifauna bestående av en mängd arter från flera olika grupper som bildar ett tjockt lager. Arter i sådana samhällen kan vara svampdjur, havsborstmaskar, sjöpongar, mossdjur och anemoner. De kanske vackraste miljöerna finns under överhäng, där det finns en specifik fauna bestående av arter som är mycket känsliga för sedimentering.

4 beskrivning av nuvarande påverkan på området som berörs av fiskodlingen

4.1 Påverkan av sediment

De Undersökningar som är gjorda runt utsläppspunkten av bolaget men även tidigare undersökningar av Jonsson 2014 tyder på att området är delvis kraftigt påverkat av sedimentation och främst i på djup under 40 meter. Filmning med ROV kamera oktober 2020 visade att de horisontella ytorna av håldbotten var kraftigt sedimenttäcka.

De geologiska reven i på grundare områden i vissa fall är renspolade men mest förekommande är att de geologiska reven är täckta av sediment. Oavsett är habitatet 1170 i området bevuxta med olika organismer oavsett grad av sedimentation. Områden 1 och 2 har 122 respektive 116 arter främst de mer lodräta bergväggarna är till största delen är beklädda fauna och Kattholmen sticker ut som mest spektakulär.

Ursprunget till de tjocka lagren av sediment kan med största sannolikhet tillskrivas de båda norska älvarna Tista och Glomma. Mängden partiklar från Glommas vatten som når den svenska sidan och vattenförekomsten Singlefjorden kan enligt NIVA's Research Manager Kai Sörensen beräknas till ca 10% av den totala mängden partiklar i Glommas vatten. Från Tista kan ytterligare mängder av sediment adderas. Vatten från dessa två älvar för totalt in ca 15000 ton TOC per år till Vattenförekomsten Singlefjorden.

I rapporten integrerat kustzonssystem för Bohuslänsskärgård från 2004 görs bedömningen att ca hälften av Glommas avrinning mynnar i den nordligaste bassängen (Singlefjorden) av modellsystemet och hälften rinner till havet utanför modellområdet.

http://www.smhi.se/sgn0106/if/biblioteket/rapporter_pdf/oceanografi_76.pdf

4.2 Påverkan av Näringsämnen

Kväve

Av SMHI:s vattenwebb modelldata per område finns införseln av Kväve och fosfor beskrivna från 2004 till 2019. Det totala inflödet av kväve varierar från ca 21000 ton till 27 000 ton, med ett medelvärde på 24536 ton om år. SMHI's nettobelastningsmodell ger att av de 245 ton som finns i systemet är 167 ton från omgivande vattenförekomster, 36,1 landdeposition och 44,6 ton luftdeposition.

Fosfor

Från samma källa ges att 5,82 ton fosfor finns i systemet och att ursprunget är 4,67 ton från nettoutbytet 0,7 ton från landkällor och 0,443 ton från luftdeposition.

Källa

<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

5 Påverkan från kassodling på berörda naturtyper och arter

Då liknande verksamhet inte finns i Sverige eller på västkusten (ännu) har kunskap om vilken effekt utsläppen från fiskodlingsverksamhet kan ha på Sjöpennebottnar med grävande megafauna och djupa svampdjursamhällen inhämtats genom en litteraturstudie. Främst har effekterna av konventionell fiskodling på dessa arter och naturtyper undersökts. Litteraturstudien har även undersökt effekten av partiklar från annan verksamhet.

5.1 Effekten av partiklar och sedimentation på fauna

I Naturvårdsverkets rapport 5999 beskrivs miljöeffekter vid muddring och dumpning. I rapportens litteraturgenomgång hänvisas till laboratorietester på blåmussla där man inte kan påvisa någon negativ påverkan trots att mängden sediment i vattnet (löst silt) var 50 mg/l. För fisk påvisades inte några signifikanta effekter på äggkläckning vid koncentrationer understigande 1000 mg/l. För sillrom specifikt kunde ingen negativ påverkan påvisas av långvarig grumling (5–300 mg/l) av silt.

Dessa resultat motsägs av en senare försök som visade på betydligt större känslighet hos torsklarver, vars överlevnad minskade redan vid en partikelhalt på 10 mg/l. I det försöket dock bestod partiklarna av ett kalkrikt sediment som enligt rapporten är mer skadligt. Äggens flytkraft påverkas vilket gör att de sjunker, detta är då förutsatt att det är stillastående vatten. Är vattnet turbulent motverkas effekten av pålagring på torskrommen betydande.

Även larver av fjädermyggor (Chironomidae) nämns i rapporten där man visat att de påverkas signifikant vid exponeringsnivåer på 700 mg/l men först då larverna exponerats 9 dagar eller mer.

Vid kraftig grumling (700 mg/l) har studier av bottenfauna i ett kanadensiskt vattendrag visat på tydliga förändringar av abundans och artrikedom.

Särskilt kalkrika sediment orsakade irritationsbeteende hos torsk och skadliga effekter på gälarna registrerades ned till ca 100 mg/l. I sammanhanget skall det samtidigt beaktas att den naturliga grumligheten i Öresund kan vara hög. Valeur & Jensen (2001) anger mätvärden på 5–15 mg/l och 20–

40 mg/l för regional respektive lokal partikelkoncentration under vintertid vid storm. Vid stilla väderlek uppmättes bakgrundshalten till 0–2 mg/l. I Bottenviken och Bottenhavet är bakgrunds nivåerna ca 2-10mg/l. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5999-6.pdf>

I en Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpning i akvatiska miljöer av SLU, Aqua reports 2020:1. Sammanställningen kommer fram till att ägg/rom och andra fastsittande organismer har större risk att påverkas av grumlighet och sedimentation. För fisk kan koncentrationer av suspenderade ämnen i storleksordningen 10–100 milligram per liter (mg/l) ha en dödlig effekt på fiskägg och larver, medan koncentrationer ofta måste vara i storleksordningen gram per liter (g/l) för att ge dödliga effekter på juvenila- och adult stadier. Sedimenten orsakar minskad flytkraft vilket motverkas radikalt om vattnet inte är stillastående.

För fisklarver försämras födointaget vid koncentrationer på ca 20mg/l. för att nå dödlig effekt krävs dock betydligt högre koncentrationer. Sill kan exempelvis klara sig kortvarig i koncentrationer upp till 540mg/l.

Vuxen fisk verkar mer eller mindre opåverkad av grumlighet men undviker områden med grumligt vatten. Bottenlevande arter verkar tåla grumlighet på 3000mg/l medan andra påstår att man kan påvisa undvikande beteende hos sill vid en grumlighet på ca 10mg/l.

Ägg och larver av marina arter klarar doser på <100 mg/l bra, åtminstone upp till två veckor. I studier i färskvatten med exponering längre än en månad observeras direkta fysiologiska och subletala effekter på fisk redan vid 10 mg/l och signifikant förhöjd dödlighet vid runt 20 mg/l. För koncentrationer > 10 mg/l saknas långtidsstudier helt.

Marina musslor uppvisar stor tålighet mot grumling, exempelvis av släktet *Mytilus* som är anpassade till grumliga miljöer och överlever i miljöer med över 10 000 mg/l suspenderat material. Andra arter börjar visa tydlig påverkan vid grumlighetsnivåer på 100–500 mg/l.

SLU rapporten drar slutsatsen att juveniler och vuxna musslor är mer känsliga för grumling än larver. Grumlighetshalter > 100 mg/l kan leda till viss försämrad tillväxt även efter kortare exponering (två dagar). I områden där blåmussla dominerar tycks det dock krävas mycket höga grumlighetshalter, > 10 000 mg/l, för att förhöjd dödlighet > 30 procent ska uppstå.

Större kräftdjur påverkas mindre än fisk av direkta effekter av ökad turbiditet och suspenderat material. Många kräftdjur lever redan i sedimentberikade miljöer. Eftersom de till stor del är filterare skyddas deras inandningsöppningar till gälhåligheterna på olika sätt så att andningen kan fortsätta utan att gälarna blir igensatta av sediment. Vid hög sedimentation kan det ske habitatförändringar och syrebrist vilket leder till att kräftorna tvingas upp ur sina hålor och blir i högre grad utsatta för predation.

För marina arter finns det inga tydliga bevis för att doser <100 mg/l skulle ha kraftig negativ direkt effekt på fisk, det saknas dock data på långtidsstudier. Kräftdjuren verkar tåligare mot grumling, tyvärr var bara ett fåtal av de svenska arterna representerade i undersökningen. Arter i färskvatten är känsligare för grumling. <https://pub.epsilon.slu.se/17201/>

5.2 konsekvenserna av partiklar från konventionell fiskodling på Sjöpennebottnar med grävande megafauna

I en rapport om hur foder spill och organiskt material påverka omgivande marin miljö beskrivs påverkan från öppna kassar med lax vara mätbar upp till 100 meter från kassens kant. I rapporten beskrivs att signifikant påverkan märks på mellan 20–50 meters avstånd. Påverkan av organiska ämnen från kassodlingen kan estimeras i en modellering till ca 200 meter från en kassodling.

Mängden foderspill är beräknat till ca 50 kilo per ton lax producerad, mängden fisk fekalier kan grovt sättas till ca 140 kilo per ton lax producerad.

Vid en laxodling med öppna kassar i Skottland mättes effekten på bottenfaunan genom att dela in påverkan i 4 zoner, direkt under kassen, 0–8 meter mycket påverkad zon med låg diversitet och opportunistiska arter, 8–25 meter moderat påverkad, avstånd > 25 meter betecknas som opåverkad av fiskodlingen. Zon 4 kännetecknas av att förändringarna inte beror på fiskodlingen utan på andra faktorer som exempelvis strömförhållanden. Trots den skotska undersökningen finns observationer från andra sammanhang där påverkan kan ses på större avstånd men påverkan kan inte alls detekteras längre än 1000 meter.

Direkt under kassen är påverkan mycket stor och benämns azoic eller livlös. Trots detta livlösa tillstånd visar flera undersökningar att bottenfaunan återhämtar sig snabbt när verksamheten upphör, och efter ca 24 månader är förhållandena helt återställda till ursprungliga nivåer.

<https://abdn.pure.elsevier.com/en/publications/effect-of-feed-and-feeding-in-culture-of-salmonids-on-the-marine->

Institutet för marin forskning i Norge (ICES Journal of Marine Science) har sedan 2011 utvärderat riskerna och den negativa miljöpåverkan med Laxodling i öppna kassar. Bedömningen har utförts årligen. I april 2014 publicerades en rapport där ca 500 kassodlingar hade undersökt endast 2% av dessa kassodlingar visade på negativ påverkan på bottenmiljön. Påverkan på bottenmiljön utanför själva kassodlingsområdet betraktades som låg.

<https://academic.oup.com/icesjms/article/72/3/997/686282>

I ett arbete av Gledis Guri 2020, studerades påverkan på bottenlevande organismer från en fiskodling med öppna kassar, undersökningen ägde rum i ett kustområde på 69 breddgraden som kännetecknas av ett arktiskt klimat. Diversiteten i områdets bottenfauna undersöktes före etableringen av fiskodlingen och efter det att produktionen var i full gång. Företaget hade ett tillstånd att producera 6000 ton fisk i 8 öppna kassar med utnyttjade 6 kassar vilket borde vara 4500 tons produktion. Provtagningen utfördes under 10 månader och för att bedöma biodiversiteten användes eDNA analys. Mätningarna gjordes 25 m, 100 m, 200 m, och 500 m, från kassarna med hjälp av 12 mätstationer, mätningarna gjordes i nord sydlig riktning och i västlig riktning. Rådande strömförhållanden var i nordlig riktning.

Resultaten från den undersökningen visar att biodiversiteten ökade efter en etablering av fiskodlingen men att effekten bara kunde ses i strömriktningen.

<https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/19104/thesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

I en studie där specifikt påverkan från norsk laxodling på svampdjur undersöktes sattes 14 individer av svampdjuret *Weberella bursa* ut i en transekt från mitt under kassarna till 100 meter ifrån som referens sattes även en individ ut på 2000 meters avstånd. Efter 7 månaders exponering från laxodlingens foderspill och fiskfekalier analyserades svampens epitelvävnad där man letade efter förändringar i genuttryck och fettsyresammansättning, mm.

Sammantaget visade resultaten att svampar sannolikt resistent mot det organisk slam som produceras vid fiskodlingar. Hög vattenomsättning kan ha varit en positivt bidragande orsak. Det är också möjligt att svampens exponering för sedimentering och intag av potentiellt giftigt avfall, var otillräcklig för att påverka individens hälsa. Framtida studier bör överväga att undersöka effekterna vid längre exponeringar (ca 1–3 år).

De förändringar som kunde mätas var förändring i fettsyra profilerna där störst förändring kunde ses närmast fiskodlingen.

Resultaten tyder på att fiskodlingen inte hade någon signifikant effekt på varken alfa- och beta-mångfald av W. bursas mikrobiom, inte heller på dess genuttryck. Andra studier har rapporterat icke-signifikant effekt av miljöstress via sedimentering och näringsberikning på svampmikrobiom när påverkan är på sub-letal nivå. Resultaten tyder på att tröskeln (påverkan från organiskt slam) för att utlösa ett mer signifikant svar för påverkan kan vara relativt hög.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X21005446>

Lokaliseras kassodlingar i grunda områden med svaga strömmar kommer foderspill och fekalier att skapa problem. Sker i stället produktionen där det är djupare och mer strömt vatten sker en större utspädning vilket minimerar lokal påverkan.

https://www.researchgate.net/publication/222543913_Organic_enrichment_of_sediments_from_salmon_farming_in_Norway_Environmental_factors_management_practices_and_monitoring_techniques

I ännu en undersökning om hur laxodlingar (ca 2500 ton) i öppna kassar påverkar bottenfauna och miljö nämns att sjöpennor och grävande megafauna sannolikt tål sedimentation av detritus från fiskodlingen rätt bra. Hur stor tåligheten är och var tröskeln för skadlig belastning ligger är dock okänd. Undersökningen utfördes på 3 områden där laxodling varit aktiv de senaste tio åren.

Filtrerande organismer minskade i omedelbar närhet till fiskodlingen men bara på sediment som var relativt leriga. Stora variationer i observationerna förklaras med att sjöpennor har stor naturlig distribution. Utifrån undersökningar drar man slutsatsen att grävande megafauna och sjöpennor inte kommer påverkas negativt av en belastning på 192 gram/kvadratmeter och år. Man drar även slutsatsen att grävande megafauna inte är någon bra indikator på miljöpåverkan från fiskodlingar då variationen och utbredningen skilde sig så mycket åt mellan de olika fiskodlings lokalerna. Skillnader i förekomst, diversitet och utbredning kan helt enkelt bero på andra faktorer än fiskodlingen.

https://www.researchgate.net/publication/271254158_Salmon_farm_impacts_on_muddy-sediment_megabenthic_assemblages_on_the_west_coast_of_Scotland

I ett arbete av Scottish Association for Marine Science beskrivs utvecklingen och biologin för grävande megafauna och sjöpennor i de skotska vattnen. Artikeln beskriver att det enskilt största hotet mot grävande megafauna är den syrebrist som uppkommer när stora mängder organiskt material skall brytas ner. De faktorer som orsakar sådana förhållanden är främst konventionellt vattenbruk med öppna kassar, dumpningsområden, utsläpp från reningsverk, pappersbruk och liknande verksamheter. En indikator som nämns är sedimentens innehåll av organiska ämnen. Grävande megafauna är vanlig i sediment där mängden organiskt kol är under 4% men helt frånvarande om koncentrationen är över 6%.

Till en viss gräns har ökningen av organiskt kol i sedimenten samtidigt en positiv effekt på biodiversitet. Ökningen ger en ökad tillgång på föda vilket gynnar den grävande megafaunan. Utanför ett destilleri i viken Loch harport Skottland hittades täta bestånd av både sjöpennor och grävande megafauna helt in på utsläppet. Det utsläppta vattnet innehöll höga halter av jäst, malt och andra organiska föreningar. Mängden organiskt kol i sedimenten var <5% och undersökningen visade att utsläppen hade mycket liten effekt på bottenfaunan.

http://ukmpa.marinebiodiversity.org/uk_sacs/pdfs/seapens.pdf

Enligt Helcom är de främsta hoten för sjöpennor och grävande megafauna trålning och syrebrist orsakad av övergödning. För sjöpennorna är det största hotet fiskets mekaniska påverkan på bottenstrukturer.

I en informationsartikel om sjöpennor från MarLIN, Marine Information Network beskrivs artens känslighet för organiskt avfall från laxodlingar i öppna kassar. Påverkan från fiskodling visade att förekomsten av sjöpennor avtar ju närmare fiskodlingen man kommer. Påverkan är mätbar upp till 50 meter från kanten på fiskkassarna. Motståndskraften mot anrikning av organiskt avfall finns men stiger mängden organiskt kol i bottenbotten till över 4,5% minskar populationstätheten.

Sjöpennor har förmågan att tvätta av sig partiklar om det blir en partiellt hög belastning under en kortare period.

Sjöpennor är känsliga för strömt vatten och en vattenström högre än 0,5 meter per sekund gör att den drar in sina polyper och "stjälk".

https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/239/seapens_including_funiculina_quadrangularis_and_burrowing_megafauna_in_undisturbed_circolittoral_fine_mud

Piprensare uppvisar som sjöpennorna förmåga att tvätta av sig partiklar genom att utsöndra slem om det blir en partiellt hög belastning under en kortare period. Piprensaren har som sjöpennan en tolerans mot ökad belastning av organiskt kol. Piprensaren trivs i sediment där koncentrationen av organiskt kol uppgår till 5%. <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1396>

6 konsekvensbeskrivning

Kapitel 6 beskriver de konsekvenser som den planerade fiskodlingen vid Kålvik kan orsaka på Natura 2000-området.

Med avstamp i bevarandeplanens mål för respektive naturtyp och art görs en bedömning av påverkan från verksamhetens utsläpp av partiklar och näringsämnen samt rödragning.

Påverkan beskrivs som utsläppens koncentration och mängd alternativt fysisk påverkan från exempelvis rödragning.

Effekt av påverkan beskrivs som förändringar av miljökvalitetsnormer och additiv belastning.

Konsekvens är en redovisning av vad effekten får för innebörd t.ex. att antalet sjöpennor i utsläppsområdet på sikt kommer sjunka under de tätheter som gör området till ett OSPAR habitat.

Säkerhet i bedömningarna Redovisningen av konsekvenser är bedömningar av vad som kan förväntas uppstå till följd av det planerade verksamheten. Det är viktigt att betona att bedömningarna är förknippade med osäkerheter. För var och en av de aspekter som tas upp i rapporten görs avslutningsvis ett försök att redovisa vilka osäkerheter som präglar analysen. Säkerheten i bedömningen redovisas som stor, måttlig eller liten.

6.1 Påverkan på naturtypen 1170, OSPAR habitatet och arter från verksamheten

Utsläppen av näringsämnen och syreförbrukande ämnen samt partiklar kommer att på årlig basis uppgå till.

Totalfosfor, 3800 kg

Totalkväve, 37 960kg

BOD, 94 900 kg

Suspenderat material/fiskgödsel 45 000 kg

COD, 180 ton

TOC, 90 ton

Vid full produktion kan vattenförbrukningen grovt sättas till ca 5 000 000 kubikmeter per år

Vid normal drift blir koncentration av dessa ämnen per liter utsläppt vatten

Totalfosfor 0,76 mg

Totalkväve 7,59 mg

Partiklar 9mg

TOC 18 mg

6.2 Effekten av verksamheten på naturtypen 1170, OSPAR habitatet och arter upptagna i bevarandeplanen

6.2.1 Näringsämnen

Då utsläppet sker på 80 meters djup och långt under området för primärproduktionen kommer utsläppen av just näringsämnen inte att påverka vare sig 1170 eller OSPAR habitatet. Koncentrationen av näringsämnen i bottenvattnet utgör inget hot. Under normal drift med en uppskattad vattenförbrukning på ca 5000 000 kubikmeter vatten per år blir koncentrationen av kväve och fosfor i det utsläppta vattnet 7,59 mg respektive 0,76 mg per liter. Utspädningen med det omgivande vattnet med en vattenomsättning på mellan 3500–4000 kubikmeter i sekunden är effektiv och koncentrationen sjunker mycket snabbt med avståndet. För den djupa utsläppspunkten är utspädningen mellan 100–250 gånger direkt vid utsläppspunkten under sommaren. Under vintern är utspädningen 100–250 gånger efter ett 10 tal meter från utsläppspunkten.

Tillförseln av näringsämnen från fiskodlingen.

Från den djupa utsläppspunkten kommer ca 80 kilo kväve att tillföras ytvattnet och skiktet för primärproduktionen. Tillförseln av 80 kilo innebär en ökning av kvävekoncentrationen i ytvattnet med maximalt 0,1 µmol/liter. Ökningen sker under några dagar av sommarperioden, i genomsnitt är påverkan lägre än så.

Tillförseln av kväve till ytvattnet från andra källor.

Från omgivande landområden tillförs varje år enligt SMHI ca 36.1 ton kväve, från luftdeposition tillförs ytterligare 44.6 ton per år.

Tillförseln av kväve från dessa källor sker som en tillförsel direkt i ytvattnet. En sådan påverkan på ytvattnet ger direkt en påverkan på MKN och koncentrationen av kväve i den del av del av vattenpelaren där primärproduktionen sker. Ökningen av kväve ger tillväxt av alger, när dessa alger sedan dör och faller mot botten påverkas syrenivåerna negativt av nedbrytningen av algerna.

Den additiva effekten av näringsämnen från fiskodlingen

Påverkan från utsläppen från fiskodlingen i Kålvik beskrivs i bilaga 7 där spridningsmodeller vertikalt och horisontellt visar på koncentrationsökningen av näringsämnen och syreförbrukande ämnen. Spridningsmodellerna visar tydligt att vattenutbytet i Singlefjorden på mellan 3500–4000 kubikmeter i sekunden eliminerar lokal påverkan.

Påverkan från fiskodlingen på primärproduktionen är ca 80 kilo per år. Påverkan från andra källor på land och från ytdeposition är ca 80 ton om år.

Den additiva effekten av fiskodlingen till primärproduktionen är 0,1% av den mängd kväve som tillförs vattenförekomsten per år.

Om hela tillskottet av näringsämnen från fiskodlingen skall sättas i relation till andra utsläpp måste det vara till utsläppsbrutto av alla näringsämnen som påverkan Singlefjorden. Den additiva effekten av kväve från fiskodling är i det sammanhanget ca 0,1 % då importen av kväve från omkringliggande vattenförekomster är 24280 ton per år.

Förutsättningar för vattenförekomsten att nå god status för näringsämnen kommer inte att påverkas av en ökning av kväve på 0,1 % under några dagar under sommar månaderna.

6.2.2 påverkan från partiklar

Det totala tillskottet av partiklar från fiskodlingen är 45 ton om år. De partiklar som kommer att släppas ut från odlingen kommer att vara mellan 0 och ca 40µm i storlek. Partiklarna är rester från vattenreningen och består till 99% av fiskfekalier och ca 1 % av foderspill. De strömmätningar och spridningsmodeller som utförts av DHI har visat att spridningen från det djupa utsläppet sprids till ca 1,5 kilometer nordost om området Säcken och i norr sprids utsläppet upp och i höjd med Kobbungen och österut kan utsläppet detekteras i vissa punkter, se bild 10 nedan. Den totala mängden partiklar som kommer att sedimentera i det färgade områdena är 45 ton årligen på ett område som grovt räknat är ca 9 x 1 kilometer. Jämnt fördelat innebär det att varje kvadratkilometer kommer att belastas med ca 5 ton suspenderat material, eller varje kvadratmeter av botten kommer att belastas med 5 gram extra mängd partiklar per år. Som jämförelse är den årliga sedimentationen i alpina sjöar ca 50 gram per kvadratmeter och år enligt institutionen för Ekologi, Miljö och Geovetenskap vid Umeå universitet.

Någon data som beskriver bakgrunds nivåerna av partiklar i vattnet i Singlefjorden har inte kunnat hittas under den tid denna utredning gjorts. För Kosterhavets Nationalpark är bakgrunds nivåerna 0.52 - 1.6 mg/l med toppar på 2,4 mg/l enligt Linders et al 2017.

En undersökning på hur uppgrumling genom bottentrålning påverkade ekosystemen i en norsk fjord mättes bakgrunds nivåerna av partiklar till 0,5 mg/l. Utan att säkert veta är sannolikt inte mängden partiklar i vattnet inne i Singlefjorden mindre då den är starkt påverkad av de norska älvarna Glomma och Tista.

Att det sker en stor deposition av sediment i området råder det inget tvivel om då undersökningar (Jonsson 2014 samt bilaga 18) visar att botten som oftast är övertäckt med tjocka lager av sediment. Mängden partiklar i Singlefjordens vatten kan säkerligen minst sättas till ca 2mg/liter.

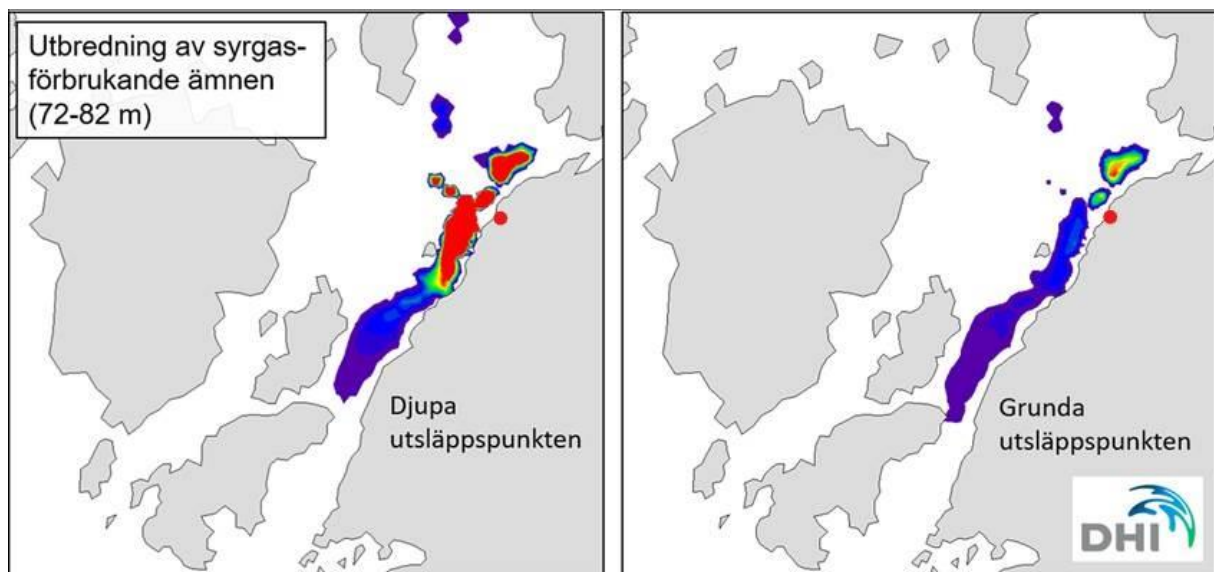


Bild 10. Spridningen av partiklar och syrgasförbrukande fiskgödsel (TOC, BOD och COD) från fiskodlingen. Den röda pricken invid på land visar odlingens fysiska lokalisering på land. De röda fälten motsvarar de hårdast belastade områdena där beräknas syreförbrukningen öka med som mest 4 kilo /dag från nuvarande nivåer.

Den additiva påverkan av partiklar från fiskodlingen

Den additiva effekten av partiklar från fiskodlingen blir till Vattenförekomsten Singlefjorden blir ca 0,3 % om tillförseln från andra förekomster kan sättas till 15000 ton.

Mängden partiklar in i vattenförekomsten Singlefjorden beror till stor del på tillförseln från de norska älvarna Glomma och Tista. Enligt NIVA's Research Manager Kai Sörensen beräknas ca 10% av den totala mängden partiklar i Glommas vatten nå svenska sidan av Singlefjorden. Från Tista kan ytterligare mängder av sediment adderas. Vatten från dessa två älvar för totalt in ca 15000 ton partiklar per år till vattenförekomsten Singlefjorden.

Koncentrationen av partiklar i det utsläppta vattnet från sökt verksamhet kommer vid normalproduktion och en uppskattad vattenförbrukning på 5 000 000 kubikmeter per år uppgå till ca 9–13 mg per liter. Utspädningen i den höga vattenomsättningen är likt den för kväve, sommartid ger det en utspädning direkt utanför mynningen på utsläppsröret på ca 100–250 gånger.

Som en jämförelse beskriver en artikel från 2021 påverkan och re-suspension av partiklar och näringsämnen från trålning. Mätningar visar att ett tråldrag på en kilometer frigör ca 9,5 ton

sediment. Ett tråldrag på ca 4,5 kilometer resuspenderar/frigör lika mycket sediment som fiskodlingen producerar på ett år. Försöket utfördes med en "Utter trål med dimensionerna 12x4 meter. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.683331/full>

6.2.2.1 Påverkan av partiklar på Islandsmussla, knaggrocka och Torsk

Islandsmussla

Islandsmusslans lever på sand- och mjukbottnar på 2–200 meters djup. Arten är i likhet med musslor en filtrerare och har därför sannolikt god tålighet mot partiklar i vattnet.

Däremot kan deras biotop hotas av en ökad sedimentation orsakad av bottentrålning, muddring och dumpning.

I en rapport från SLU är slutsatsen att juveniler och vuxna musslor är mer känsliga för grumling än larver. Grumlingshalter > 100 mg/l kan leda till viss försämrad tillväxt även efter kortare exponering (två dagar). I områden där blåmussla dominerar tycks det dock krävas mycket höga grumlingshalter, > 10 000 mg/l, för att förhöjd dödlighet > 30 procent ska uppstå. <https://pub.epsilon.slu.se/17201/>

Fiskodlingens additiva effekt av partiklar kommer med största sannolikhet inte att påverka musslan negativt.

Knaggrocka

Några data på att knaggrockan skall påverkas negativt av verksamheten har inte gått att hitta i litteraturen. Hotet mot arten är fisket med trål och garn. Att Knaggrockans kapslar/ägg ska kunna påverkas å något sätt är heller inte känt. Kapslarna läggs på sandbotten i grunda områden.

Någon negativ effekt på knaggrockans status kommer verksamheten inte ha. Möjligen kan konsekvenserna av en ökad odling minska fisket vilket skulle gynna arten.

Torsk

I en rapport från naturvårdsverket nämns att Torsk är särskilt känslig för kalkrika sediment vilka orsakade irritationsbeteende hos torsk och skadliga effekter på gälarna registrerades ned till ca 100 mg/l. Kalkrikt sediment påverkar även överlevnad hos rom av torsk och överlevnaden minskade redan vid en partikelhalt på 10 mg/l.

Generellt sett påverkas äggens flytkraft av pålagring från sediment vilket gör att rom sjunker, detta är då förutsatt att det är stillastående vatten. Är vattnet turbulent motverkas effekten av pålagring på torskrommen betydande.

För marina arter finns det inga tydliga bevis för att doser <100 mg/l skulle ha kraftig negativ direkt effekt på fisk, det saknas dock data på långtidsstudier. <https://pub.epsilon.slu.se/17201/>

Någon negativ effekt på Torskens status kommer verksamheten inte ha. Möjligen kan konsekvenserna av en ökad odling minska fisket vilket skulle gynna arten. Partiklarna från fiskodlingen är heller inte kalkrika.

Påverkan från partiklar och TOC på kräftdjur och grävande megafauna

Större kräftdjur påverkas mindre än fisk av direkta effekter av ökad turbiditet och suspenderat material. Många kräftdjur lever redan i sedimentberikade miljöer. Eftersom de till stor del är filterare skyddas deras inandningsöppningar till gälhåligheterna på olika sätt så att andningen kan fortsätta utan att gälarna blir igensatta av sediment.

Litteraturen beskriver att det enskilt största hotet mot grävande megafauna är den syrebrist som uppkommer när stora mängder organiskt material skall brytas ner. Syrebristen uppkommer när tillförseln av organiskt material är högre än den mängd syre som tillförs genom vattenomsättningen. Samtidigt är tillförseln av organiskt material stapelförda för dem grävande faunan och en ökning av organiskt material har även visat sig ge ökad biodiversitet.

De faktorer som främst orsakar syrebrist konventionellt vattenbruk med öppna kassar, dumpningsområden, utsläpp från reningsverk, pappersbruk och liknande verksamheter.

En viktig indikator på sedimentens välmående är innehållet av organiskt kol. Grävande megafauna är vanlig i sediment där mängden organiskt kol är under 4% men helt frånvarande om koncentrationen är över 6%. Så länge koncentrationen av organiskt kol i sedimenten håller sig under 5% verkar utsläpp av TOC inte ha någon negativ effekt på grävande megafauna.

http://ukmpa.marinebiodiversity.org/uk_sacs/pdfs/seapens.pdf

En annan negativ faktor vid syrebrist är att kräftorna tvingas upp ur sina hålor och blir i högre grad utsatta för predation.

Den additiva påverkan av syreförbrukande ämnen

Tillförseln av syreförbrukande ämnen till området är 90 ton TOC detta ger ett syrebehov på 95 ton BOD och 180 ton COD årligen.

Utsläppen av TOC per liter vatten vid normal drift är 18 mg / liter. Införseln av TOC in i området från omgivande vattenförekomster sker främst från de norska älvarna Glomma och Tista vilka bidrar med ca 15000 ton TOC per år.

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M862/M862.pdf>

Verksamhetens utsläpp av TOC är 18mg /liter, utspädningen är som tidigare nämnts mycket stor direkt vid mynningen på utsläppsröret. Den Additiva påverkan på nivåerna av TOC i vattenförekomsten är beräknade till 0,6 %.

Påverkan på den grävande megafaunan och riskerna för syrebrist är beskrivna i Bilaga 7. Någon risk för att sökt verksamhet skall kunna orsaka syrebrist i sedimenten föreligger inte.

Belastningen per kvadratmeter och år är svår att uppskatta men en ökning av TOC halten från 2 mg till 4 mg per liter kommer enligt DHI inte att påverka syrenivåerna en direkt vid utsläppspunkten. Utsläppen av TOC ger en förbrukning av 600 kilo syre / år i de mest påverkade områdena tillgången på syre är beräknade till 23 ton.

Påverkan från partiklar och TOC på Sjöpenner

Påverkan på sjöpenner och piprensare från verksamheten sker främst genom nedläggningen av de rör som skall transportera vatten från odlingen mellan 40 och 80 meters djup. Nedläggningen kommer att ske i ett område med täta bestånd av sjöpenner. Totalt kommer ca 154 kvadratmeter av botten att täckas med dessa två rör.

Påverkan från verksamhetens utsläpp av partiklar och TOC verkar ha mycket liten negativ effekt på dessa arter. I litteraturstudien beskrivs sjöpenner tåla en belastning av 192 gram per kvadratmeter och år av fiskfekalier och foderspill. Samtidigt vill man påpeka att arten inte är någon bra indikator på

påverkan från fiskodlingar då variationen och utbredningen skilde sig så mycket åt mellan de olika fiskodlings lokalerna. Skillnader i förekomst, diversitet och utbredning kan helt enkelt bero på andra faktorer än fiskodlingen.

https://www.researchgate.net/publication/271254158_Salmon_farm_impacts_on_muddy-sediment_megabenthic_assemblages_on_the_west_coast_of_Scotland

Verksamhetens utsläpp av TOC är 18mg /liter, utspädningen är som tidigare nämnts mycket stor direkt vid mynningen på utsläppsröret. Den Additiva påverkan på nivåerna av TOC i vattenförekomsten är beräknade till 0,6 %.

Mängden TOC som kommer med vattnet från fiskodlingen sprids enligt modelleringen från DHI i bilaga 7 över ett område som är ca 9 kvadratkilometer (se bild 10). Påverkan per kvadratmeter blir ca 10 gram om all TOC sprid jämt över hela ytan och inga partiklar innehållande organiskt kol konsumerats av filtrerande organismer som frisimmande kräftdjur sjöpennor och liknande.

I undersökningar på effekterna av konventionell kassodling spretade resultaten om hur stor påverkan är av nedfallande organiska ämnen. Faktorer som är positiva i sådan påverkade miljöer är vattenomsättningen och djupet under kassen. Rakt under fiskkassarna betraktas dock botten som mer eller mindre död. På ett avstånd av 10–50 meter från kassarna betraktas påverkan som moderat till stor medan det efter ca 150–1000 meter gör det svårt att avgöra om förändringarna beror på andra faktorer än själva fiskodlingen.

Skillnaden mellan en konventionell fiskodling och verksamheten i Kålvik är främst den totala belastningen och hur belastningen sker.

Den konventionella fiskodlingen producerar ca 190 kilo foderspill och fisk fekalier per ton fisk producerad. En normal skotsk eller norsk fiskodling som litteraturen beskriver har en produktion på mellan 3000 – 6000 ton om år vilket ger en belastning på ca 570 – 1140 ton fisk fekalier och foderspill per år. Den totala mängden partiklar från odlingen i Kålvik kommer att uppgå till maximalt 45 ton / år vilket inte är en tiondel av påverkan från en konventionell odling på 3000 ton i produktion.

Foderspill och fekalier från en konventionell fiskodling sprids inte särskilt långt utan faller på grund av sin storlek rakt ner. Partiklarna från utsläppen i Kålvik är ca 0–40 µm i storlek och kommer att vara svävande i vattenmassorna och därigenom färdas längre och inte skapa en punktbelastning.

Den additiva påverkan från partiklar och TOC på sjöpennor

Den additiva påverkan per kvadratmeter blir ca 10 gram om år om all TOC sprid jämt över hela spridningsytan på 9 kvadratkilometer (se bild 10) och inga partiklar innehållande organiskt kol konsumerats av filtrerande organismer som frisimmande kräftdjur sjöpennor och liknande.

Vattenomsättningen i Singlefjorden kommer vintertid att ge en spädningseffekt motsvarande mindre än 100 gånger direkt utanför utsläppspunkten. Sommartid kommer utspädning att vara 100–250 gånger direkt vid utsläppet. Vid ett avstånd på 500 meter är utspädningen mellan 500–1000 gånger.

Påverkan vintertid i det mest belastade området med en utspädning av endast 10 gånger skulle ge en ökning av mängden TOC med 1.8 mg per liter.

Belastningen per kvadratmeter och år är svår att uppskatta men en ökning av TOC halten från 2 mg till 4 mg per liter kommer enligt DHI inte att påverka syrenivåerna. Utsläppen av TOC ger en förbrukning av 600 kilo syre / år i de mest påverkade områdena tillgången på syre är beräknade till 23 ton.

Risken för att någon negativ påverkan ska kunna ske på grund av utsläppet av TOC på Sjöpennornas och den grävande megafaunan är inte sannolik då sjöpennor visat sig tåla en belastning av 192 gram per år och kvadratmeter.

6.2.2.3 Påverkan på geogena rev naturtyp 1170

De geogena reven i området är kraftigt påverkade av sediment. Trots detta ger naturtypen i vattenförekomsten hög biodiversitet då lodräta eller brant sluttande klippor är helt beklädda med fauna. Hoten mot naturtypen är sedimentation och övergödning vilket leder till syrebrist och försämrat siktdjup.

Den additiva effekten av påverkan från fiskodlingen kommer som beskrivit inte att vare sig påverka sedimentationen eller syrenivåerna för naturtypen negativt.

6.3 Konsekvenserna på naturtypen 1170, OSPAR habitatet och arter från verksamheten

I den biogeografiska marina Atlantiska regionen förekommer habitatet på stora områden mellan Skottland och Irland och runt Skottlands kust samt vid fladen grunden och vid Doggersbankar är samt utefter Norges kust.

OSPAR habitatet förekommer i stor utsträckning i skyddade bassängerna och vikar och i områden skyddade från vågor kan de även finnas ganska grunt. Men habitatet förekommer också i djupare delar till havs. I irländska havet, Nordsjön, norska fjordar och i norra Biscayabukten. Det är oerhört svårt att i förväg förutse förändringar i habitatet då kunskapsnivå om det fortfarande är låg. Avsaknaden av långsiktiga observationsstudier på habitatet gör att det är svårt att förutsäga om förändringar är naturliga eller beror på stress av något slag. Helt klart är dock att trålfisket har absolut störst negativ påverkan på habitatet, dels genom mekanisk skada, dels genom omrörningen av de sediment som sjöpenborna lever i.

I ett orört sediment skapar de grävande organismernas födosök och transport av födopartiklar från ytan på sedimentet en porositet som leder till att syrerikt vatten kan röra sig ner i sedimentet. Syresättningen och hålrummen gör sedimenten till en god livsmiljö med hög spatial diversitet som kan gå flera decimeter ner i sedimenten. Porositeten tar tid att bygga upp och undersökningar visar att porositeten tar i varje fall 24 månader att återskapa. När ett sådant botten trålas kollapsar sediment vilket gör att syresättningen ner i sedimentet inte längre är lika god. Detta leder i sin tur till att biodiversiteten försämras och att nedbrytningen av organiska ämnen i sedimentet leder till syrebrist och bildandet av svavelväte etc.

<https://www.ospar.org/documents?v=7261>

Som beskrivits ovan är största påverkan från verksamheten på detta habitat nedläggningen av 2 rör som kommer täcka ca 154 kvadratmeter av havsbotten. Påverkan från verksamhetens utsläpp kommer inte att påverka habitatet negativt. Flera forskare vid olika institutioner med stor kunskap och insikt i den marina miljö påpekar att de utsläpp fiskodlingen kommer ge sannolikt kommer ses som en födoresurs för den fauna som finns på det djup där utsläppet sker.

De 154 meter som kommer täckas av rör kommer inte påverka habitatets bevarande.

6.4 Sammanvägda konsekvenser för Natura 2000-området

Enligt Natura 2000-områdets bevarandeplan är syftet med skyddet för Singlefjorden att bidra till att upprätthålla gynnsam bevarandestatus för de utpekade naturtyperna och arterna. Av de arter som är utpekade i bevarandeplanen är det Knaggrocka, Torsk och Islandsmussla som säkert eller möjligen förekommer i närheten av den planerade verksamheten.

Utredningen visar att arterna inte riskerar att utsättas för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området, vare sig till följd av förändringar av sedimentation, rörläggning eller, vattenkemi eller någon annan påverkan.

Av de naturtyper som är utpekade i bevarandeplanen är det enbart Naturtypen 1170 och OSPAR-habitatet sjöpennor med grävande megafauna som förekommer vattenförekomsten. Den planerade verksamheten bedöms inte påverka de i bevarandeplanen utpekade naturtyperna, vare sig till följd av förändringar av sedimentation, rörläggning eller, vattenkemi eller någon annan påverkan.

Sammantaget gör Erik Olofsson Miljökonsult AB bedömningen att den planerade verksamheten i Singlefjorden inte riskerar att på ett betydande sätt påverka miljön i Natura 2000-området.

Eftersom fiskodling dock typiskt sett får anses medföra en stor omgivningspåverkan kan det finnas anledning till en viss försiktighet i dessa slutliga avvägningar.

Den planerade verksamheten bedöms dock uppfylla förutsättningarna i 7 kap. 28 a § Miljöbalken och kan därmed betraktas som tillåtlig enligt denna paragraf.

Erik Olofsson Miljökonsult AB

På uppdrag av Ljungdahls fastigheter på Koster AB